00862.023350



PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:	)	
	:	Examiner: Unassigned
KEIICHI IWAMURA, ET AL.	)	
	:	Group Art Unit: Unassigned
Application No.: 10/727,637	)	
	:	
Filed: December 5, 2003	)	
	:	
For: DIGITAL WATERMARK EMBEDDING METHOD, DIGITAL WATERMARK EXTRACTION METHOD, DIGITAL WATERMARK EMBEDDING APPARATUS, AND DIGITAL WATERMARK EXTRACTION APPARATUS	)	February 19, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

In support of Applicant's claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is a certified copy of the following Japanese application:

JP 2002-356741, filed December 9, 2002.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants
Brian L. Klock
Registration No. 36,570

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

10/727,637
Keiichi IWAMURA, ET AL.
"DIGITAL WATERMARK EMBEDDING METHOD, DIGITAL WATERMARK EXTRACTION METHOD, DIGITAL WATERMARK EMBEDDING APPARATUS, AND DIGITAL WATERMARK EXTRACTION APPARATUS"

CFM03350
US

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: ２００２年１２月　９日

出願番号
Application Number: 特願２００２－３５６７４１

[ST. 10/C]: [ＪＰ２００２－３５６７４１]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

２００４年　１月　６日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office 今井康夫

出証番号　出証特２００３－３１０８７００

【書類名】　特許願
【整理番号】　226745
【提出日】　平成14年12月 9日
【あて先】　特許庁長官殿
【国際特許分類】　G06F　7/00
【発明の名称】　電子透かし埋め込み方法
【請求項の数】　1
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
【氏名】　岩村　恵市
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
【氏名】　江口　貴巳
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
【氏名】　田丸　淳
【発明者】
【住所又は居所】　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号　キヤノン株式会社内
【氏名】　金田　北洋
【特許出願人】
【識別番号】　000001007
【氏名又は名称】　キヤノン株式会社

【代理人】
【識別番号】　100076428
【弁理士】
【氏名又は名称】　大塚　康徳
【電話番号】　03-5276-3241
【選任した代理人】
【識別番号】　100112508
【弁理士】
【氏名又は名称】　高柳　司郎
【電話番号】　03-5276-3241
【選任した代理人】
【識別番号】　100115071
【弁理士】
【氏名又は名称】　大塚　康弘
【電話番号】　03-5276-3241
【選任した代理人】
【識別番号】　100116894
【弁理士】
【氏名又は名称】　木村　秀二
【電話番号】　03-5276-3241
【手数料の表示】
【予納台帳番号】　003458
【納付金額】　21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】　明細書　1
【物件名】　図面　1
【物件名】　要約書　1
【包括委任状番号】　0102485
【プルーフの要否】　要

【書類名】　明細書

【発明の名称】　電子透かし埋め込み方法

【特許請求の範囲】

【請求項１】　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

前記文章画像における各外形において、基準の行となる第１の行における第１の外形と、当該基準の行以外の夫々の行である第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、第３の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、夫々の組に含まれる夫々の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、文章画像に対して電子透かしの埋め込みを行う技術に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

インターネット上で画像や音声などのディジタルデータを流通させる際の著作権保護の方法として、電子透かしが注目されている。電子透かしは、画像や音声などのディジタルデータに対して、人間が知覚できないように透かし情報を埋め込む技術である。例えば、多値画像に対する電子透かし技術としては、多値画素の濃度の冗長性を利用する種々の方法が知られている。

【０００３】

一方、文書画像のような二値画像は冗長度が少なく、電子透かし技術を実現するのが難しい。しかしながら、文書画像特有の特徴を利用した電子透かし方式が

いくつか知られている。例えば、行のベースラインを動かす方法（例えば特許文献１を参照）、単語間空白長を操作する方法（例えば特許文献２，特許文献３を参照）、文字間の空白長を操作する方法（例えば非特許文献１を参照）、文字を回転して傾斜を変化させる方法（例えば非特許文献２を参照）などが挙げられる。

【０００４】

【特許文献１】

特許第３１３６０６１

【特許文献２】

米国特許第６０８６７０６

【特許文献３】

特開平９－１８６６０３号公報

【非特許文献１】

”Electronic document data hiding technique using inter-character space”, The 1998 IEEE Asia-Pacific Conf. On Circuits and Systems, 1998, pp.419-422.

【非特許文献２】

中村康弘，松井甲子雄，“和文書へのシール画像による電子透かし”，情報処理学会論文誌 Vol.38 No.11 Nov. 1997.

【０００５】

【発明が解決しようとする課題】

しかし文書画像は冗長度が少なく、今まで提案された従来手法は行のベースラインや、語間スペースや文字の回転という２変数の変更によって、情報を埋め込むために変更点が目立つ（すなわち画質劣化が大きい）ことがあり、埋め込みが推測されることがあった。

【０００６】

本発明は以上問題に鑑みてなされたものであり、画質の劣化を押さえて文章画像に電子透かしのデータ列を埋め込む技術に関するものである。

【０００７】

【課題を解決するための手段】

本発明の目的を達成するために、例えば本発明の電子透かし埋め込み方法は以下の構成を備える。

【０００８】

すなわち、文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

前記文章画像における各外形において、基準の行となる第１の行における第１の外形と、当該基準の行以外の夫々の行である第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、第３の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、夫々の組に含まれる夫々の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする。

【０００９】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明を好適な実施形態に従って詳細に説明する。

【００１０】

［第１の実施形態］

本実施形態に係る電子透かしのデータ列を埋め込む方法について図１を用いて説明する。図１は本実施形態に係る電子透かしのデータ列を埋め込む方法を説明するための図である。

【００１１】

Ａ１～Ａ７、Ｂ１～Ｂ７の各矩形は文書画像において各文字の外接矩形を示すものであり、Ａ１～Ａ７の外接矩形は文書画像において、Ａ行目の各文字の外接矩形を示す。同様にＢ１～Ｂ７の外接矩形は文書画像において、Ｂ行目の各文字の外接矩形を示す。また各外接矩形は、文書解析技術を用いて抽出されるもので

ある。

【００１２】

各文字の外接矩形とは、文字に外接する矩形であって、文字認識を行う領域を指す情報である。各文字の外接矩形を求める方法としては、まず文書画像の各画素値を垂直座標軸に対して射影し、空白部分（黒色である文字のない部分）を探索して行を判別して行分割を行う。その後、行単位で文書画像を水平座標軸に対して射影し、空白部分を探索して文字単位に分割する。これによって、各文字を外接矩形で切り出すことが可能となる。この方法として例えば特開平６－６８３０１号公報に開示されている方法を挙げることができる。

【００１３】

以下では同図上からｎ行目の同図左からｍ番目の外接矩形をｎ－ｍの外接矩形と表現することがある。同図において１０１は外接矩形Ａ１の右端と外接矩形Ｂ２の右端との間の距離を示し、１０２は外接矩形Ａ３の右端と外接矩形Ｂ４の右端との間の距離を示し、１０３は外接矩形Ａ５の右端と外接矩形Ｂ６の右端との間の距離を示す。上述の通り、本実施形態に係る電子透かしのデータ列の埋め込み方法では、これらの距離を、埋め込むデータに応じて変化させる。

【００１４】

以下、上述の電子透かしのデータ列の埋め込み方法について説明する。図３に本実施形態に係る電子透かし埋め込み装置として、及び電子透かしのデータ列が埋め込まれた文書画像から電子透かしのデータ列を抽出する電子透かし抽出装置としてのコンピュータの基本構成を示す。なお、上記埋め込み方法、及び後述の抽出方法を実現するために図３に示した各部全てを使用することは必須ではない。

【００１５】

同図において、コンピュータ３０１は一般に普及しているパーソナルコンピュータやワークステーションなどであって、スキャナ３１７から読み取られた画像を入力し、編集や保管を行うことが可能である。また、スキャナ３１７から得られた画像をプリンタ３１６から紙やＯＨＰ等の記録媒体に印刷させることができる。尚、ユーザからの各種指示等は、マウス３１３、キーボード３１４を用いて

入力することができる。

【００１６】

コンピュータ３０１の内部では、バス３０７により後述する各ブロックが接続され、夫々のブロック間で種々のデータの受け渡しが可能である。ＭＰＵ３０２は、コンピュータ３０１内部の各ブロックの動作を制御すると共に、ＲＡＭとしての主記憶装置３０３に記憶されたプログラムを実行することで後述の電子透かしのデータ列の埋め込みに関する一連の処理、及びこの埋め込み処理により文書画像に埋め込まれた電子透かしのデータ列を抽出する一連の処理を実行する。

【００１７】

主記憶装置３０３は、ＨＤＤ３０４，ＣＤ－ＲＯＭドライブ装置３０９、ＤＶＤ－ＲＯＭドライブ装置３１０、ＦＤドライブ装置３１１等からロードされたプログラムやデータを一時的に記憶するエリアを備えると共に、ＭＰＵ３０２が各種の処理を実行するために一時的に処理対象のデータなどを記憶するワークエリアを備える。

【００１８】

ハードディスクドライブ（ＨＤＤ）装置３０４は、主記憶装置３０３にロードされるプログラムや文書画像データを予め保存しておいたり、処理後の文書画像データを保存することができる。インタフェース（Ｉ／Ｆ）３１５は、原稿やフィルム等に記録された情報を読み取って、画像データを生成するスキャナ３１７と接続され、スキャナ３１７で得られた画像データを入力するためのＩ／Ｆである。Ｉ／Ｆ３０８は、画像データを印刷するプリンタ３１６と接続され、印刷する画像データをプリンタ３１６に送信するためのＩ／Ｆである。

【００１９】

ＣＤ－ＲＯＭドライブ装置３０９は、外部記憶媒体の一つであるＣＤ－ＲＯＭ（ＣＤ－Ｒ／ＣＤ－ＲＷ）に記憶されたデータを読み込んだり、あるいは書き出すことができる装置である。ＦＤ（フロッピー（登録商標）ディスク）ドライブ装置３１１はＣＤ－ＲＯＭドライブ装置３０９と同様にＦＤからデータを読み出したり、ＦＤへデータを書き込んだりすることができる装置である。ＤＶＤ－ＲＯＭドライブ装置３１０は、ＦＤドライブ装置３１１と同様に、ＤＶＤからデー

タを読み出したり、ＤＶＤへデータを書き込んだりすることができる装置である。尚、上記ＣＤ－ＲＯＭ、ＦＤ、ＤＶＤ－ＲＯＭ等にプログラム、あるいはプリンタドライバが記憶されている場合には、これらプログラムをＨＤＤ３０４にインストールし、必要に応じて主記憶装置３０３にロードされるようになっている。

【００２０】

Ｉ／Ｆ３１２は、マウス３１３やキーボード３１４からの入力指示を受け付けるために、これらと接続されるＩ／Ｆである。また、モニタ３０６は、電子透かしのデータ列の抽出処理結果や処理過程を表示することのできる表示装置である。さらに、ビデオコントローラ３０５は、表示データをモニタ３０６に送信するための装置である。

【００２１】

以上の構成を備えるコンピュータが（実際にはＭＰＵ３０２が）行う電子透かしのデータ列の埋め込み処理について、同処理のフローチャートを示す図４を参照して説明する。また、以下の処理の経過などは適宜モニタ３０６上に表示しても良い。

【００２２】

まず、マウス３１３もしくはキーボード３１４を用いたユーザからの指示入力に応じて、電子透かし埋め込みを行う文書画像を主記憶装置３０３にロードする（ステップＳ４００）。この文書画像は、文書が記録された紙などの記録媒体をスキャナ３１７により読みとり、読みとった結果をビットマップ化したものとする。しかし文書画像を得る方法はこれに限定されるものではなく、他にも例えば、一般の文書エディタで作成された文書、もしくは上記ＣＤ－ＲＯＭドライブ装置３０９，もしくはＤＶＤ－ＲＯＭドライブ装置３１０、もしくはＦＤドライブ装置３１１から主記憶装置３０３にロードされた文書のデータを用いてビットマップ化し、文書画像を作成しても良い。また、ＬＡＮやインターネットなどのネットワークに接続可能なネットワークＩ／Ｆを上記装置に備え、ネットワークを介して外部から文書画像を受信し、得ても良い。しかし上記いずれの場合でも、文書画像はビットマップ化されたものである。

【００２３】

次に、ビットマップ化された文書画像に対して前述の文書解析を行い、各文字の外接矩形を求める（ステップＳ４０１）。次に、ユーザにより１，もしくは０からなる電子透かしのデータ列をキーボード３１４，もしくはマウス３１３を用いて入力すると、このデータ列はＩ／Ｆ３１２を介して主記憶装置３０３に出力され、主記憶装置３０３に格納される（ステップＳ４０２）。

【００２４】

次に、ｎ－ｍの外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋１）の外接矩形との組（第１の組）において、夫々の外接矩形の右端間の距離を求め、これをｄ１とする。図１を例に取ると例えば外接矩形Ａ１と外接矩形Ｂ２の夫々の右端間の距離１０１に相当する。またｎ－（ｍ＋２）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋３）の外接矩形との組（第２の組）において、夫々の外接矩形の右端間の距離を求め、これをｄ２とする。図１を例に取ると例えば外接矩形Ａ３と外接矩形Ｂ４の夫々の右端間の距離１０１に相当する。すなわちステップＳ４０３ではこれらｄ１，ｄ２を求める。

【００２５】

そして埋め込むデータが１である場合、処理をステップＳ４０５に進め、ｄ１＞ｄ２となるように、以下の２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理を行う（ステップＳ４０５）。

【００２６】

・　外接矩形Ｂ２の列方向の大きさを大きくする、もしくは外接矩形Ｂ４の列方向の大きさを小さくする（サイズの変更）

・　外接矩形Ｂ２の位置を外接矩形Ｂ３側に移動させる、もしくは外接矩形Ｂ４の位置を外接矩形Ｂ３側に移動させる（位置の変更）

この２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理のどちらを行うかの指示は予め決めていても良いし、ユーザにより入力させても良い。

【００２７】

一方、埋め込むデータが０である場合、処理をステップＳ４０６に進め、ｄ１＜ｄ２となるように、以下の２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わ

せによる処理を行う（ステップＳ４０６）。

【００２８】

・　外接矩形Ｂ２の列方向の大きさを小さくする、もしくは外接矩形Ｂ４の列方向の大きさを大きくする（サイズの変更）

・　外接矩形Ｂ２の位置を外接矩形Ｂ１側に移動させる、もしくは外接矩形Ｂ４の位置を外接矩形Ｂ５側に移動させる（位置の変更）

この２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理のどちらを行うかの指示は予め決めていても良いし、ユーザにより入力させても良い。また、以上の外接矩形の位置、サイズを変更する制御処理に伴って、外接矩形で囲まれている文字の位置、サイズも同様に変更されるものとする。

【００２９】

また以上の位置の変更処理、サイズの変更処理において変更させられる対象は以上の外接矩形に限定されるものではなく、埋め込む情報に応じてｄ１＞ｄ２，もしくはｄ１＜ｄ２のいずれかが達成できればよい。

【００３０】

またステップＳ４０５、Ｓ４０６による処理は、その変更部分が最も目立たないように、すなわち画質劣化が小さくなるように上記変更処理を行う。

【００３１】

図４に戻って、更に埋め込むデータがある場合には処理をステップＳ４０３に戻し、上記処理を繰り返す。例えば埋め込むデータがまだある場合、ステップＳ４０３においてｎ－（ｍ＋４）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋５）の外接矩形との組（第１の組）において、夫々の外接矩形の右端間の距離を求め、これをｄ１とする。またｎ－（ｍ＋６）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋７）の外接矩形との組（第２の組）において、夫々の外接矩形の右端間の距離を求め、これをｄ２とする。そしてステップＳ４０４以降の処理を繰り返す。

【００３２】

次に、上記処理により埋め込んだ電子透かしのデータ列の抽出方法について説明する。上述の通り、電子透かしのデータ列を抽出する処理も図３に示したコンピュータにより行われる。図５に上記コンピュータが（実際にはＭＰＵ３０２が

）行う、上記処理により埋め込んだ電子透かしのデータ列の抽出処理のフローチャートを示す。

【００３３】

まず、マウス３１３もしくはキーボード３１４を用いたユーザからの指示入力に応じて、電子透かしのデータ列が埋め込まれた文書画像（以下、埋め込み画像）を主記憶装置３０３にロードする（ステップＳ５００）。この埋め込み画像は、上記埋め込み処理による埋め込み画像をプリンタ３１６によりプリントした紙やＯＨＰなどの記録媒体をスキャナ３１７により読みとり、読みとった結果をビットマップ化したものとする。しかし、埋め込み画像を得る方法はこれに限定されるものではなく、上記ＨＤＤ３０４、もしくはＣＤ－ＲＯＭドライブ装置３０９，もしくはＤＶＤ－ＲＯＭドライブ装置３１０、もしくはＦＤドライブ装置３１１から主記憶装置３０３にロードされたものであってもよい。また、ＬＡＮやインターネットなどのネットワークに接続可能なネットワークＩ／Ｆを上記装置に備え、ネットワークを介して外部から受信し、得ても良い。

【００３４】

次に、埋め込み画像に対し前述の文書解析を行い、各文字の外接矩形を求める（ステップＳ５０１）。本ステップにおける処理は、上記ステップＳ４０１における処理内容と同じである。

【００３５】

次に、ｎ－ｍの外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋１）の外接矩形との距離ｄ１、ｎ－（ｍ＋２）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋３）の外接矩形との距離ｄ２とを求める（ステップＳ５０２）。ｄ１＞ｄ２の場合（ステップＳ５０３）、処理をステップＳ５０４に進め、埋め込まれたデータを１として主記憶装置３０３に記録する（ステップＳ５０４）。一方、ｄ１＜ｄ２の場合、処理をステップＳ５０５に進め、埋め込まれたデータを０として主記憶装置３０３に記録する（ステップＳ５０５）。

【００３６】

そして処理対象の外接矩形がまだ残っているかを判断する（ステップＳ５０６）。例えば処理対象の外接矩形がまだある場合、ステップＳ５０２で、ｎ－（ｍ

＋４）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋５）の外接矩形との距離ｄ１，ｎ－（ｍ＋６）の外接矩形と（ｎ＋１）－（ｍ＋７）の外接矩形との距離ｄ２を求め、ステップＳ５０３以降の処理を繰り返す。また予め埋め込んだ電子透かしのデータの個数がわかっている場合には、その個数分のデータが主記憶装置３０３に記録されたか否かを判断すればよい。

【００３７】

そしてステップＳ５０６で処理対象の外接矩形が残っていないと判断された場合、ステップＳ５０４，ステップＳ５０５で主記憶装置３０３に記録されたデータ列を電子透かしのデータ列として得ることができる。以上の処理により、上記方法により電子透かしのデータ列が埋め込まれた文書画像から、このデータ列を抽出することができる。

【００３８】

以上説明した本実施形態における電子透かしの文書画像への埋め込み方法では、同じ行における外接矩形間ではなく、異なる行の外接矩形との距離を変化させるので、同じ行における外接矩形間の距離を変化させるよりも、変化させる部分を文章画像全体に分散させることができるため、文章画像の変化が人間の目には認識しがたくすることができ、結果として電子透かしを埋め込んだ文章画像の画質の劣化を押さえることができる。

【００３９】

なお本実施形態では、２つの外接矩形によって１つの組を形成する場合、夫々の外接矩形の位置関係は行、そして夫々の行において左からの順番が夫々１つずつ異なる場合について説明したが、夫々の外接矩形が１行以上離れていても良いし、夫々の外接矩形の夫々の行において左からの順番の差が１つ以上離れていても良い。また夫々の組毎にその組に属する外接矩形間の位置関係が異なっていても良い。

【００４０】

図２に組の形成の一形態を示す。同図ではＡ１とＣ３を１つの組、Ａ２とＣ４とを１つの組、Ａ５とＣ７とを１つの組としている。また夫々の組において外接矩形間の距離の取り方を変化させても良い。例えば一方の外接矩形の右端と他方

の外接矩形の左端との間の距離としても良いし、両方の外接矩形の右端間の距離、左端間の距離いずれを用いても良い。このように距離の取り方も（例えば組毎に）変化させるとより埋め込み方法が複雑になり、埋め込む情報の秘匿性を向上させることができる。さらに、Ａ行とＣ行の外接矩形間の距離からｄ１を選択し、Ａ行とＢ行の外接矩形間の距離からｄ２を選択して、行の組み合わせをより複雑にすることもできる。

【００４１】

しかし、上記処理により埋め込んだ電子透かしのデータ列を抽出する場合、夫々の組毎にその組に属する外接矩形間の位置関係を示す情報、距離の取り方を示す情報は必要となる（本実施形態では全ての組において外接矩形間の位置関係、距離の取り方は同じであるので、夫々１つの情報のみでよい）。

【００４２】

また、埋め込む電子透かしのデータに応じて、距離ｄ１とｄ２をどの外接矩形間にするのかを疑似乱数により決定しても良い。例えば図２を例に取り説明すると、擬似乱数値が０の場合、距離１０１をｄ１、距離１０２をｄ２とし、疑似乱数が１の場合、距離１０１をｄ１，距離１０３をｄ２とするなどが考えられる。

［第２の実施形態］

上記第１の実施形態では、１ビットの電子透かしのデータを埋め込むために２つの外接矩形のペア、すなわち４つの外接矩形が必要であった。本実施形態は、１ビットの電子透かしのデータを埋め込むために用いる外接矩形の数を減らし、限られた数の外接矩形を用いて第１の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法よりもより多くの電子透かしのデータを埋め込むことを目的とする。なお本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を実行する装置は第１の実施形態と同様に図３に示す構成を備える装置におけるＭＰＵ３０２が実行する。

【００４３】

図６は本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図である。同図において、Ａ１～Ａ７は図１と同じように夫々同じ行に配列された外接矩形を示し、Ｂ１～Ｂ７も図１と同様に夫々同じ行に配列された外接矩形を示す。また６０１はＡ１とＢ２の夫々の右端間の距離を示し、６０２はＢ２とＡ３の夫

々の右端間の距離を示し、６０３はＡ３とＢ４の夫々の右端間の距離を示し、６０４はＡ４とＢ５の夫々の右端間の距離を示す。

【００４４】

本実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートは基本的には図４に示した流れに従うが、ステップＳ４０３で求めるｄ１，ｄ２を例えば図６に示した外接矩形を例にとると、夫々距離６０１、距離６０２とし、埋め込むデータが１である場合にはステップＳ４０５で、ｄ１＞ｄ２となるように、以下の２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理を行う。

【００４５】

・　外接矩形Ａ１の列方向の大きさを小さくする、もしくは外接矩形Ａ３の列方向の大きさを小さくする（サイズの変更）

・　外接矩形Ｂ２の位置を外接矩形Ｂ３側に移動させる、もしくは外接矩形Ａ３の位置を外接矩形Ａ２側に移動させる（位置の変更）

また、埋め込むデータが０である場合にはステップＳ４０６で、ｄ１＜ｄ２となるように、以下の２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理を行う。

【００４６】

・　外接矩形Ａ１の列方向の大きさを大きくする、もしくは外接矩形Ａ３の列方向の大きさを大きくする（サイズの変更）

・　外接矩形Ｂ２の位置を外接矩形Ｂ１側に移動させる、もしくは外接矩形Ａ３の位置を外接矩形Ａ４側に移動させる（位置の変更）

この２つの変更処理のいずれか、もしくはその組み合わせによる処理のどちらを行うかの指示は予め決めていても良いし、ユーザにより入力させても良い。また、以上の外接矩形の位置、サイズを変更する制御処理に伴って、外接矩形で囲まれている文字の位置、サイズも同様に変更されるものとする。

【００４７】

また以上の位置の変更処理、サイズの変更処理において変更させられる対象は以上の外接矩形に限定されるものではなく、埋め込む情報に応じてｄ１＞ｄ２，もしくはｄ１＜ｄ２のいずれかが達成できればよい。なお、以上の処理において

、上記距離ｄ１の長さは変更せずに、距離ｄ２を変更するようにすると好ましい。

【００４８】

そしてステップＳ４０７でまだ埋め込むデータが存在すると判断する場合には処理をステップＳ４０３に戻し、距離６０２をｄ１，距離６０３をｄ２とし、以下、同様の処理を行う。ただし、この場合前の６０１と６０２の関係を変えないように６０３の距離を変更する。

【００４９】

以上の説明の通り、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法において１ビットのデータを埋め込むために必要とする外接矩形の数は、最初の１ビットを埋め込むためには３つで、それ以降は新たに使用する外接矩形は１つだけである。これは最初の１ビットを除けば、１つの外接矩形を用いて１ビットのデータを埋め込むことができるので、限られた数の外接矩形を用いて電子透かしのデータを埋め込む場合、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を用いると、第１の実施形態より多くのデータを埋め込むことができる。

【００５０】

また以上説明した電子透かしの埋め込み方法に従って電子透かしのデータを埋め込んだ文章画像から電子透かしのデータを抽出する方法は、距離ｄ１，ｄ２の取り方（以上説明した電子透かしの埋め込み時におけるｄ１，ｄ２の取り方）が異なるだけで、基本的には第１の実施形態と同じである。すなわち図５に示したフローチャートに従った処理を行う。また、電子透かしのデータ列を抽出する処理も図３に示したコンピュータ（ＭＰＵ３０２）により行われる。

【００５１】

また、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていない外接矩形を更に用いることで、より多くの電子透かしのデータを埋め込むことができる。図７はこの方法を説明する図である。Ａ１～Ａ７、Ｂ１～Ｂ７の夫々は図６に示したものと同じである。本実施形態では電子透かしのデータを埋め込むために外接矩形Ｂ１，Ａ２，Ｂ３，Ａ４，Ｂ５，Ａ６は使用されていない。よって図７に示すように、Ｂ１とＡ２の夫々の右端間の距離７０１をｄ１，Ａ２とＢ３の夫

々の右端間の距離７０２をｄ２とし、それ以降は本実施形態における処理を行うことで、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていなかった外接矩形を用いて電子透かしのデータを埋め込むことができ、より多くのデータを埋め込むことができる。

【００５２】

［第３の実施形態］

第２の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法は第１の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法に比べてより多くのデータを埋め込むことができるという利点があったが、変更箇所（距離ｄ１とｄ２を適用する位置）が第１の実施形態よりも密になっているので、埋め込み後の文章画像の画質が劣化する可能性が高い。

【００５３】

そこで本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法は、埋め込みデータ全てを３つの外接矩形を用いて埋め込むが、３つの外接矩形からなるセットが夫々離間している。以下、図８を用いて本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明する。なお本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を実行する装置は第１の実施形態と同様に図３に示す構成を備える装置におけるＭＰＵ３０２が実行する。

【００５４】

図８は本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明する図である。同図において、Ａ１～Ａ７は図６と同じように夫々同じ行に配列された外接矩形を示し、Ｂ１～Ｂ７も図６と同様に夫々同じ行に配列された外接矩形を示す。また８０１はＡ１とＢ２の夫々の右端間の距離を示し、８０２はＢ２とＡ３の夫々の右端間の距離を示し、６０３はＡ４とＢ５の夫々の右端間の距離を示し、８０４はＡ５とＢ６の夫々の右端間の距離を示す。本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法は、第２の実施形態の最初の１ビットの埋め込み時と同じ方法により３つの外接矩形を用いて電子透かしのデータの各ビットを埋め込むのであるが、この３つの外接矩形の取り方が異なる。すなわち、図８に示すように、３つの外接矩形からなるセット（同図ではＡ１，Ｂ２，Ａ３からなるセット、Ａ４，Ｂ５，Ａ

６からなるセット）の夫々が１外接矩形分離間している。

【００５５】

そして夫々のセットに対して第２の実施形態の最初の１ビットの埋め込み時と同じ方法を用いて電子透かしのデータを埋め込む。またこのとき、またこのとき、外接矩形Ａ１，Ａ４に対しては変更は施さない。このようにすることで、変更箇所が分散するため、電子透かしのデータの埋め込み後の文章画像の画質の劣化を押さえることができる。

【００５６】

また以上説明した電子透かしの埋め込み方法に従って電子透かしのデータを埋め込んだ文章画像から電子透かしのデータを抽出する方法は、距離ｄ１，ｄ２の取り方（以上説明した電子透かしの埋め込み時におけるｄ１，ｄ２の取り方）が異なるだけで、基本的には第１の実施形態と同じである。すなわち図５に示したフローチャートに従った処理を行う。また、電子透かしのデータ列を抽出する処理も図３に示したコンピュータ（ＭＰＵ３０２）により行われる。

【００５７】

また、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていない外接矩形を更に用いることで、より多くの電子透かしのデータを埋め込むことができる。図９はこの方法を説明する図である。Ａ１～Ａ７、Ｂ１～Ｂ７の夫々は図８に示したものと同じである。本実施形態では電子透かしのデータを埋め込むために外接矩形Ｂ１，Ａ２，Ｂ３，Ａ４，Ｂ５，Ａ６は使用されていない。よって図９に示すように、Ｂ１とＡ２の夫々の右端間の距離９０１をｄ１，Ａ２とＢ３の夫々の右端間の距離９０２をｄ２とし、それ以降は本実施形態における処理を行うことで、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていなかった外接矩形を用いて電子透かしのデータを埋め込むことができ、より多くのデータを埋め込むことができる。

【００５８】

なお、夫々のセットが離間する間隔は本実施形態では外接矩形１つ分であったが、これに限定されるものではなく、文章画像に含まれる外接矩形の行方向の外接矩形数などを考慮して変更しても良い。

【００５９】

［第４の実施形態］

上述の第１乃至３の実施形態は異なる行の外接矩形の部分間の距離を比較することによって実行された。しかしこの方法では図１０に示すように行ごとに含まれる文字、すなわち外接矩形の数が異なる場合、効率的ではない。例えば、１行目と２行目を組み合わせて電子透かし埋め込みを実現する場合、Ａ５からＡ７、及びＣ６，Ｃ７は組み合わせる文字がないために用いることができず無駄になる。そこで、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法は図１０に例示するように、行毎の外接矩形の数が異なる場合であっても使用する外接矩形に無駄を押さえて電子透かしの埋め込みを行うものである。なお本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を実行する装置は第１の実施形態と同様に図３に示す構成を備える装置におけるＭＰＵ３０２が実行する。

【００６０】

図１１は本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図である。同図に示すＡ１～Ａ７、Ｂ１～Ｂ４、Ｃ１～Ｃ７の各外接矩形は図１０に示したものと同じである。同図において１１０１はＡ１とＢ２の夫々の右端間の距離を示し、１１０２はＡ２とＢ３の夫々の右端間の距離を示し、１１０３はＡ１とＣ２の夫々の右端間の距離を示し、１１０４はＡ２とＣ３の夫々の右端間の距離を示し、１１０５はＡ３とＣ４の夫々の右端間の距離を示し、１１０６はＡ４とＣ５の夫々の右端間の距離を示す。同図を例に取り、以下、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法について説明する。

【００６１】

本実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートは基本的には図４に示した流れに従うが、ステップＳ４０３で求めるｄ１，ｄ２がどの部分の距離であるかが上記実施形態とは異なる。図１３は本実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートである。

【００６２】

ステップＳ１３０１からステップＳ１３０３までの処理は、上記ステップＳ４００からステップＳ４０２までの処理と同じであるため、ここでの説明を省略す

る。ステップＳ１３０４では、基準となる行を定める。この基準となる行は、最も長さの長い行、即ち、最も多くの外接矩形を含む行であることが好ましいので、ここでは第１行目（外接矩形Ａ１～Ａ７が配置された行）とする。具体的にはステップＳ１３０２で求めた外接矩形の数を行毎にカウントし、そのカウント値が最も多い行を基準行とする。またカウント値が最も多い行が複数存在する場合には第１行目に最も近い行を基準行とする。

【００６３】

次にステップＳ１３０５では対象行を求める。対象行とは上記基準行以外の行であって、ステップＳ１３０５では処理対象として基準行以外の行であって、第１行目に最も近い行（図１１では第２行目）を対象行として１つ選択する。

【００６４】

そしてステップＳ１３０６では距離ｄ１、ｄ２として夫々距離１１０１，１１０２を求める。すなわち、基準行における外接矩形と対象行における外接矩形の夫々の右端間の距離を求め、これをｄ１，ｄ２とする。そして埋め込むデータが１の場合にはｄ１＞ｄ２となるように、埋め込むデータが０の場合にはｄ１＜ｄ２となるように、外接矩形Ｂ２，Ｂ３等のサイズや位置の変更処理を行う。なお本実施形態ではこの変更処理において、基準行における外接矩形に対する変更処理は行わないものとする。また、以上の外接矩形の位置、サイズを変更する制御処理に伴って、外接矩形で囲まれている文字の位置、サイズも同様に変更されるものとする。

【００６５】

そしてステップＳ１３１０でまだ埋め込むデータがあると判断された場合には処理をステップＳ１３０５に戻すが、ステップＳ１３０５では、対象行においてまだ用いていない外接矩形が存在するか否かを判断する。図１１の例では対象行、即ちＢ１～Ｂ４の外接矩形が配置された行において、用いた外接矩形はＢ２，Ｂ３である。Ｂ１は処理対象としては用いるものではないので、実際にはＢ４のみがまだ用いられていない外接矩形となる。本実施形態ではまだ用いられていない外接矩形が２つ以上残っている場合には引き続き対象行を変更しないとするが、２つよりも少ない場合には対象行を変更する。

【００６６】

図１１の例ではまだ用いられていない外接矩形が１つであるため、ステップＳ１３０５で対象行を１つ下げ、第３行目、すなわちＣ１～Ｃ７の外接矩形が配置された行を新たに対象行とする。よってステップＳ１３０６ではｄ１，ｄ２として距離１１０３，１１０４を求める。すなわち、基準行における外接矩形と対象行における外接矩形の夫々の右端間の距離を求め、これをｄ１，ｄ２とする。そして２行目以降の全ての行に対して上記処理を繰り返す。

【００６７】

以上の処理を行うことで、基準行に対しては電子透かしのデータを埋め込むことはできないが、外接矩形の数が各行毎に異なっていた場合でも、上記実施形態に比べて用いるべき外接矩形をより多くすることができるので、より無駄を押さえた電子透かしの埋め込みを行うことができる。

【００６８】

また以上説明した電子透かしの埋め込み方法に従って電子透かしのデータを埋め込んだ文章画像から電子透かしのデータを抽出する方法は、距離ｄ１，ｄ２の取り方（以上説明した電子透かしの埋め込み時におけるｄ１，ｄ２の取り方）が異なるだけで、基本的には第１の実施形態と同じである。図１４は本実施形態における電子透かしの抽出処理のフローチャートである。また、電子透かしのデータ列を抽出する処理も図３に示したコンピュータ（ＭＰＵ３０２）により行われる。

【００６９】

ステップＳ１４０１，Ｓ１４０２における各処理は、ステップＳ５００，Ｓ５０１の夫々と同じであるので説明を省略する。またステップＳ１４０３からステップＳ１４０５では夫々、ステップＳ１３０４からステップＳ１３０６と同じように、基準行、対象行を決め、そして夫々の行における外接矩形を用いてｄ１，ｄ２を求める。そしてステップＳ１４０６以降では、ステップＳ５０３以降の各処理と同じ処理を行う。

【００７０】

また、ステップＳ１４０４では更に、対象行においてまだ用いていない外接矩

形が存在するか否か（本実施形態ではまだ用いられていない外接矩形が２つ以上残っている場合には引き続き対象行を変更しないとするが、２つよりも少ない場合には対象行を変更する）を判断する。以上の処理により、本実施形態に係る電子透かしの埋め込みによって埋め込まれたデータを抽出することができる。

【００７１】

また、基準行がどの行であるかを鍵として、電子透かしの抽出時に与えても良い。その場合にはステップＳ１４０３で外接矩形の数を行毎にカウントする必要はなく、この鍵に基づいて基準行を決めればよい。

【００７２】

なお本実施形態では距離ｄ１，ｄ２を求めるために、列方向に１つずれた外接矩形同士の右端間の距離を求めていたが、これに限定されるものではなく、２つ以上ずれていても良い。

【００７３】

また、本実施形態では距離１１０１，１１０２を求めた後、対象行を３行目としたが、距離１１０１，１１０２を求めた後、距離１１０２をｄ１とし、更にＡ３とＢ４の夫々の右端間の距離を求め、これをｄ２とし、このｄ１，ｄ２を用いて更に電子透かしのデータを埋め込むことで、より多くのデータを埋め込むことができる。

【００７４】

［第５の実施形態］

上記第４の実施形態では上述の通り基準行に対しては電子透かしのデータを埋め込むことができなかった。本実施形態は図１１に例示するような各行で外接矩形の数が異なる場合であっても、全ての行に対して電子透かしのデータを埋め込むことを可能にする。なお本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を実行する装置は第１の実施形態と同様に図３に示す構成を備える装置におけるＭＰＵ３０２が実行する。

【００７５】

図１２は本実施形態における電子透かしの埋め込みの処理を説明するための図である。同図においてＡ１～Ａ４，Ｂ１～Ｂ７の各外接矩形が夫々の行に配置さ

れている。またＫ１，Ｋ２，Ｋ３，Ｋ４の夫々は一定の間隔ごとに設けられた基準を示すものであり、Ｋ１－Ｋ２間、Ｋ２－Ｋ３間、Ｋ３－Ｋ４間の夫々をここでは基本ピッチと呼称する。なおこの基本ピッチは全ての行における外接矩形の右端間の距離の平均値とするが、他の計算により求めても良い。

【００７６】

また同図において１２０１はＫ１からＡ２の右端までの距離、１２０２はＫ２からＡ３の右端までの距離、１２０３はＫ３からＡ４の右端までの距離、１２０４はＫ１からＢ２の右端までの距離、１２０５はＫ２からＢ３の右端までの距離、１２０６はＫ３からＢ４の右端までの距離、１２０７はＫ４からＢ５の右端までの距離を表す。同図を例に取り、以下、本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法について説明する。

【００７７】

本実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートは基本的には図４に示した流れに従うが、ステップＳ４０３で求めるｄ１，ｄ２がどの部分の距離であるかが上記実施形態とは異なる。本実施形態ではステップＳ４０３で各行における各外接矩形間の距離の平均値を求めておき、これを基本ピッチとして主記憶装置３０３もしくはＨＤＤ装置３０４等に記憶しておく。この基本ピッチは電子透かしの抽出時に鍵情報としても用いられるものである。

【００７８】

次にステップＳ４０３では第１行目において、上記基本ピッチで求められる、列方向の各外接矩形間に設定される基準（図１２ではＫ１，Ｋ２，Ｋ３，Ｋ４）とそれに後続する外接矩形の右端との距離を求める。図１２の例では、距離１２０１，距離１２０２を求め、夫々ｄ１，ｄ２とする。

【００７９】

そして埋め込むデータが１の場合にはｄ１＞ｄ２となるように、埋め込むデータが０の場合にはｄ１＜ｄ２となるように、外接矩形Ａ２，Ａ３のサイズや位置の変更処理を行う。また、以上の外接矩形の位置、サイズを変更する制御処理に伴って、外接矩形で囲まれている文字の位置、サイズも同様に変更されるものとする。

【００８０】

してステップＳ４０７でまだ埋め込むデータがあると判断された場合には処理をステップＳ４０３に戻すが、ステップＳ４０３では、処理対象の行においてまだ用いていない外接矩形が存在するか否かを判断する。図１２の例ではＡ１～Ａ４の外接矩形が配置された行において、用いた外接矩形はＡ２，Ａ３である。Ａ１は処理対象としては用いるものではないので、実際にはＡ４のみがまだ用いられていない外接矩形となる。本実施形態ではまだ用いられていない外接矩形が２つ以上残っている場合には引き続き処理対象の行のみを用いるとするが、２つよりも少ない場合には次に行をも処理対象の行とする。

【００８１】

すなわち、図１２の例ではＢ１～Ｂ７が配置されている行をも処理対象の行に含め、距離１２０３，距離１２０４を求め、夫々ｄ１，ｄ２とし、以降の処理を行う。

【００８２】

以上の処理により、各行毎に外接矩形の数が異なる場合であっても、全ての行に対して電子透かしのデータを埋め込むことができる。

【００８３】

また以上説明した電子透かしの埋め込み方法に従って電子透かしのデータを埋め込んだ文章画像から電子透かしのデータを抽出する方法は、距離ｄ１，ｄ２の取り方（以上説明した電子透かしの埋め込み時におけるｄ１，ｄ２の取り方）が異なるだけで、基本的には第１の実施形態と同じである。すなわち図５に示したフローチャートに従った処理を行う。なおステップＳ５０２ではステップＳ４０３と同じように、基本ピッチを求めても良いし、埋め込み時に求めた基本ピッチを鍵としてＨＤＤ装置３０４等から読み込んでも良い。そして基本ピッチで求められる、列方向の各外接矩形間に設定される基準（図１２ではＫ１，Ｋ２，Ｋ３，Ｋ４）とそれに後続する外接矩形の右端との距離を求める。図１２の例では、距離１２０１，距離１２０２を求め、夫々ｄ１，ｄ２とする。

【００８４】

またステップＳ５０２では更に、対象行においてまだ用いていない外接矩形が

存在するか否か（本実施形態ではまだ用いられていない外接矩形が２つ以上残っている場合には引き続き処理対象の行のみを用いるとするが、２つよりも少ない場合には次に行をも処理対象の行とする）を判断する。以上の処理により、本実施形態に係る電子透かしの埋め込みによって埋め込まれたデータを抽出することができる。

【００８５】

本実施形態では文書画像全体が拡大や縮小されている場合、他の実施形態の様な長さの相対的な比較ではなく、基本ピッチと言う固定値を用いた比較であるため情報の抽出が困難になる場合が考えられる。しかし、埋め込み時における情報系列がランダムである、すなわち１と０の出現確率が同等である場合、埋め込み時の平均値と、抽出時の平均値は同じであると考えられるので、各外接矩形の右端間の距離の平均は埋め込み時と抽出時でほぼ同じであると考えられる。

【００８６】

よってその平均値を基本ピッチとして用いる場合、基本ピッチを記憶することなく、外接矩形間の右端間の長さを計算し、その平均を求めるという処理にしても良い。情報系列のランダム化は埋め込む情報の暗号処理などにより容易に実現できる。また、埋め込む情報系列の１と０の出現確率の偏りを吸収するために、全ての外接矩形を用いず、文末または行末の数個分はその偏りの修正用として用いることができる。すなわち、1行中に埋め込む情報系列が例えば2ビット１が多い場合、それまでの外接矩形間の長さは平均より大きくなるが、その後の2つの外接矩形間の長さを修正分として平均より小さくすれば良い。ただし、常に最後の数個の外接矩形は情報が埋め込まれないが、修正用であることは埋め込み側と抽出側で共有しておくことにより、抽出側は最後の数個の外接矩形から情報を抽出しない。

【００８７】

［第６の実施形態］

第５の実施形態では１ビットのデータを埋め込むために２つの外接矩形を用いていた。本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法は、１ビットのデータを１つの外接矩形を用いて埋め込む。なお本実施形態に係る電子透かしの埋め込み方

法を実行する装置は第１の実施形態と同様に図３に示す構成を備える装置におけるＭＰＵ３０２が実行する。

【００８８】

図１２を例に取ると、第５の実施形態では１ビットのデータを埋め込むために、例えばＡ２，Ａ３の位置やサイズを変更していた。すなわち、１ビットのデータを埋め込むために２つの外接矩形を用いていた。本実施形態では距離１２０１をｄ１，基本ピッチをｄ２として求め、埋め込むデータが１の場合にはｄ１＞ｄ２となるように、埋め込むデータが０の場合にはｄ１＜ｄ２となるように、外接矩形Ａ２の位置もしくはサイズを変更する処理を行う。このようにすることで、ビットのデータを１つの外接矩形を用いて埋め込むことができる。

【００８９】

本実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートは基本的には図４に示した流れに従うが、ステップＳ４０３で求めるｄ１，ｄ２がどの部分の距離であるかが上記実施形態とは異なる。なお本実施形態では距離ｄ２は固定値であるので毎回求める必要はない。また、この距離ｄ２は基本ピッチであるので、上述の通り、鍵として主記憶装置３０３もしくはＨＤＤ装置３０４に保持しておいてもよい。

【００９０】

また以上説明した電子透かしの埋め込み方法に従って電子透かしのデータを埋め込んだ文章画像から電子透かしのデータを抽出する方法は、距離ｄ１，ｄ２の取り方（以上説明した電子透かしの埋め込み時におけるｄ１，ｄ２の取り方）が異なるだけで、基本的には第１の実施形態と同じである。

【００９１】

即ち第５の実施形態と同様に基本ピッチを求め、もしくは上記鍵を取得してこれをｄ２とする。またｄ１は図１２を例に取ると距離１２０１，距離１２０２距離１２０３、、、というように埋め込むデータ毎に変化させる。

【００９２】

そして後は第１の実施形態と同様に処理を行うことで、本実施形態に係る電子透かしの埋め込みによって埋め込まれたデータを抽出することができる。

【００９３】

しかし、この手法も文書画像全体が拡大や縮小されている場合、他の実施形態の様な長さの相対的な比較ではなく、基本ピッチと言う固定値を用いた比較であるため情報の抽出が困難になる場合が考えられる。しかし、第５の実施形態と同様のランダム化を行うことにより対応できる。

【００９４】

[他の実施形態]

本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体（または記録媒体）を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているオペレーティングシステム(OS)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【００９５】

さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張カードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張カードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【００９６】

また上記記憶媒体には、インターネットやＬＡＮなどのネットワークに使用される通信ケーブルなどの通信媒体が含まれる。すなわち、前述した実施形態のプ

ログラムコードがネットワーク上のサーバ装置に保持されている場合には、このサーバ装置から上記ネットワークを介してコンピュータにダウンロードすることで、コンピュータにプログラムを導入することができる。よって、導入されたプログラムはコンピュータ上のＣＰＵやＭＰＵなどの制御回路により実行され、その結果、コンピュータは前述した実施形態に機能が実現されるわけであるから、前述した記憶媒体に上記ネットワークに使用される通信ケーブルなどの通信媒体が含まれることはいうまでもない。

【００９７】

本発明の実施態様の例を以下に列挙する。

【００９８】

［実施態様１］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

前記文章画像における各外形において、基準の行となる第１の行における第１の外形と、当該基準の行以外の夫々の行である第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、第３の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、夫々の組に含まれる夫々の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【００９９】

［実施態様２］　前記第２の行と前記第３行は同じ行であることを特徴とする実施態様１に記載の電子透かし埋め込み装置。

【０１００】

［実施態様３］　前記制御手段は、前記第２の組に含まれる夫々の外形のうち少なくとも１つ以上の位置、もしくはサイズのうち少なくとの１つを変更することを特徴とする実施態様１に記載の電子透かし埋め込み装置。

【０１０１】

［実施態様４］　前記第１の行は最も外形の数が多い行であることを特徴とする実施態様１に記載の電子透かし埋め込み装置。

【０１０２】

［実施態様５］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、当該第２の外形と当該第２の外形に隣接する第３の外形との間に位置する基準と当該第３の外形とのパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、前記第２の外形もしくは前記第３の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【０１０３】

［実施態様６］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、前記基準間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、前記第２の外形を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【０１０４】

［実施態様７］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

前記基準計算手段により計算された第１の基準位置と第１の行の第１の外接矩形とのパラメータと前記基準計算手段により計算された第２の基準位置と第２の行の第２の外接矩形とのパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、制御する制御手段と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【０１０５】

［実施態様８］　前記第１の行と前記第２の行は同じ行であることを特徴とする電子透かし埋め込み装置。

【０１０６】

［実施態様９］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

前記各文字の外形の各行において、基準の行としての第１の行を設定する設定手段と、

前記文章画像における各外形において、前記第１の行における第１の外形と、前記第１の行とは異なる第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、前記第２の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１の組と前記第２の組とに埋め込まれたデータとして抽出する抽出手段と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出装置。

【０１０７】

［実施態様１０］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形との第１のパラメータと、当該第

２の外形と当該第２の外形に隣接する第３の外形との間に位置する基準と当該第３の外形との第２のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１のパラメータ、前記第２のパラメータを用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出手段と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出装置。

【０１０８】

［実施態様１１］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

前記基準計算手段により計算された第１の基準位置と第１の行の第１の外接矩形との第１のパラメータと前記基準計算手段により計算された第２の基準位置と第２の行の第２の外接矩形との第２のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１のパラメータ、前記第２のパラメータを用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出手段と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出装置。

【０１０９】

［実施態様１２］　前記第１の行と前記第２の行は同じであることを特徴する電子透かし抽出装置。

【０１１０】

［実施態様１３］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出装置であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算手段と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算手段と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、前記基準間のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第２の外形を用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出手段と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出装置。

【０１１１】

［実施態様１４］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

前記文章画像における各外形において、基準の行となる第１の行における第１の外形と、当該基準の行以外の夫々の行である第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、第３の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、夫々の組に含まれる夫々の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【０１１２】

［実施態様１５］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、当該第２の外形と当該第２の外形に隣接する第３の外形との間に位置する基準と当該第３の外形とのパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、前記第２の外形もしくは前記第３の外形のうち少なくとも１つ以上を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【０１１３】

［実施態様１６］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、前記基準間のパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、前記第２の外形を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【０１１４】

［実施態様１７］　文書画像に対して電子透かしの埋め込みを行う電子透かし埋め込み方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

前記基準計算工程により計算された第１の基準位置と第１の行の第１の外接矩形とのパラメータと前記基準計算工程により計算された第２の基準位置と第２の行の第２の外接矩形とのパラメータとを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、制御する制御工程と

を備えることを特徴とする電子透かし埋め込み方法。

【０１１５】

［実施態様１８］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

前記各文字の外形の各行において、基準の行としての第１の行を設定する設定工程と、

前記文章画像における各外形において、前記第１の行における第１の外形と、前記第１の行とは異なる第２の行における第２の外形との組である第１の組と、前記第１の行における第３の外形と、前記第２の行における第４の外形との組である第２の組とにおいて、前記第１の組の夫々の外形間のパラメータと前記第２の組の夫々の外形間のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１の組と前記第２の組とに埋め込まれたデータとして抽出する抽出工程と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出方法。

【０１１６】

［実施態様１９］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２の外形との間に位置する基準と当該第２の外形との第１のパラメータと、当該第２の外形と当該第２の外形に隣接する第３の外形との間に位置する基準と当該第３の外形との第２のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１のパラメータ、前記第２のパラメータを用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出工程と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出方法。

【０１１７】

［実施態様２０］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

前記基準計算工程で計算された第１の基準位置と第１の行の第１の外接矩形との第１のパラメータと前記基準計算工程で計算された第２の基準位置と第２の行の第２の外接矩形との第２のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第１のパラメータ、前記第２のパラメータを用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出工程と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出方法。

【０１１８】

［実施態様２１］　文書画像に対して埋め込まれたデータの抽出を行う電子透かし抽出方法であって、

前記文書画像における各文字の外形を切り出す外形切り出し計算工程と、

各外形間に、列方向に一定間隔ごとに基準を設ける基準計算工程と、

注目行における各外形において、第１の外形と当該第１の外形に隣接する第２

の外形との間に位置する基準と当該第２の外形とのパラメータと、前記基準間のパラメータとを比較し、夫々のパラメータの大小関係に応じたデータを、前記第２の外形を用いて埋め込まれたデータとして抽出する抽出工程と

を備えることを特徴とする電子透かし抽出方法。

【０１１９】

［実施態様２２］　コンピュータを実施態様１乃至８の何れか１項に記載の電子透かし埋め込み装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【０１２０】

［実施態様２３］　コンピュータを実施態様９乃至１３の何れか１項に記載の電子透かし抽出装置として機能させることを特徴とするプログラム。

【０１２１】

［実施態様２４］　コンピュータに実施態様１３乃至１７の何れか１項に記載の電子透かし埋め込み方法を実行させることを特徴とするプログラム。

【０１２２】

［実施態様２５］　コンピュータに実施態様１８乃至２１の何れか１項に記載の電子透かし抽出方法を実行させることを特徴とするプログラム。

【０１２３】

［実施態様２６］　実施態様２２乃至２５の何れか１項に記載のプログラムを格納することを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【０１２４】

【発明の効果】

以上の説明により、本発明によって、画質の劣化を押さえて文章画像に電子透かしのデータ列を埋め込むことができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】

本発明の第１の実施形態に係る電子透かしのデータ列を埋め込む方法を説明するための図である。

【図２】

組の形成の一形態を示す図である。

【図３】

本発明の第３の実施形態に係る電子透かし埋め込み装置として、及び電子透かしのデータ列が埋め込まれた文書画像から電子透かしのデータ列を抽出する電子透かし抽出装置としてのコンピュータの基本構成を示す図である。

【図４】

本発明の第１の実施形態における電子透かしのデータ列の埋め込み処理のフローチャートである。

【図５】

本発明の第１の実施形態における電子透かしのデータ列の抽出処理のフローチャートである。

【図６】

本発明の第２の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図である。

【図７】

本発明の第２の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていない外接矩形を更に用いてより多くの電子透かしのデータを埋め込む方法を説明する図である。

【図８】

本発明の第３の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図である。

【図９】

本発明の第３の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法で用いられていない外接矩形を更に用いてより多くの電子透かしのデータを埋め込む方法を説明する図である。

【図１０】

行ごとに含まれる文字、すなわち外接矩形の数が異なる場合を説明する図である。

【図１１】

本発明の第４の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図

である。

【図１２】

本発明の第５の実施形態に係る電子透かしの埋め込み方法を説明するための図である。

【図１３】

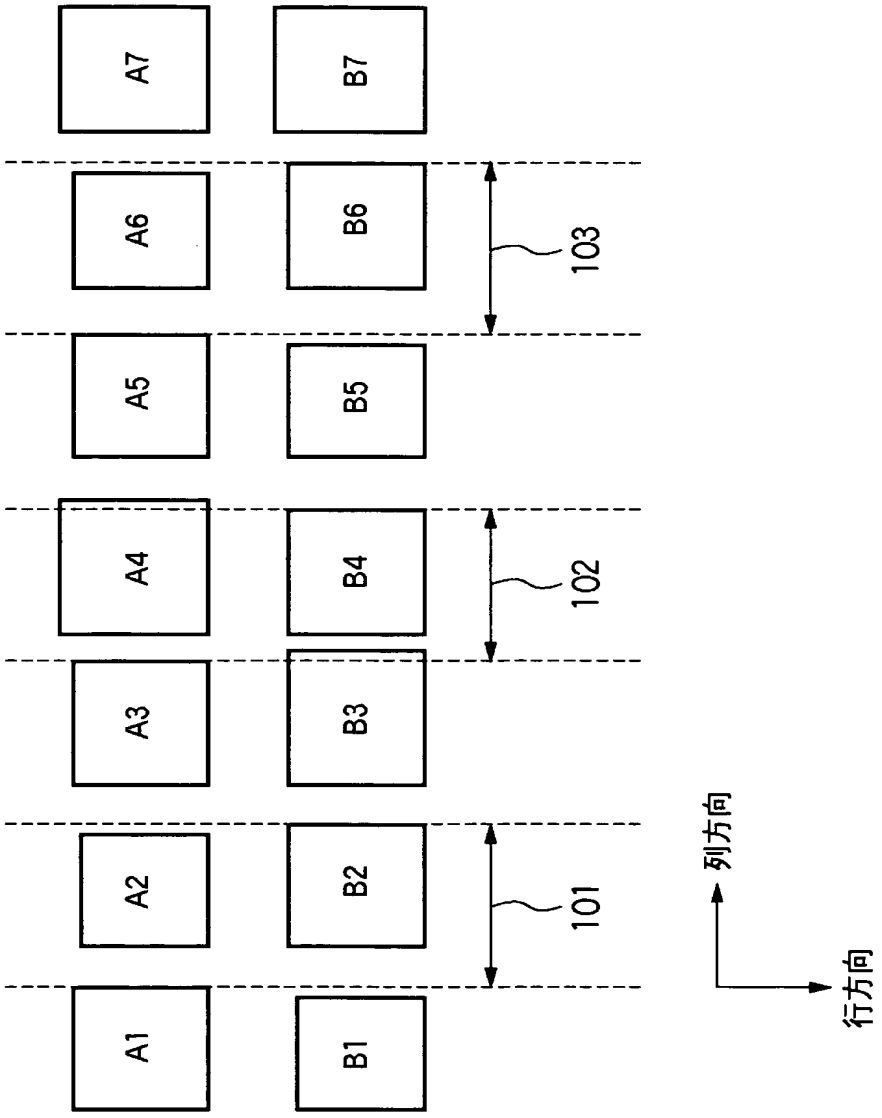
本発明の第４の実施形態に係る電子透かしの埋め込み処理のフローチャートである。

【図１４】

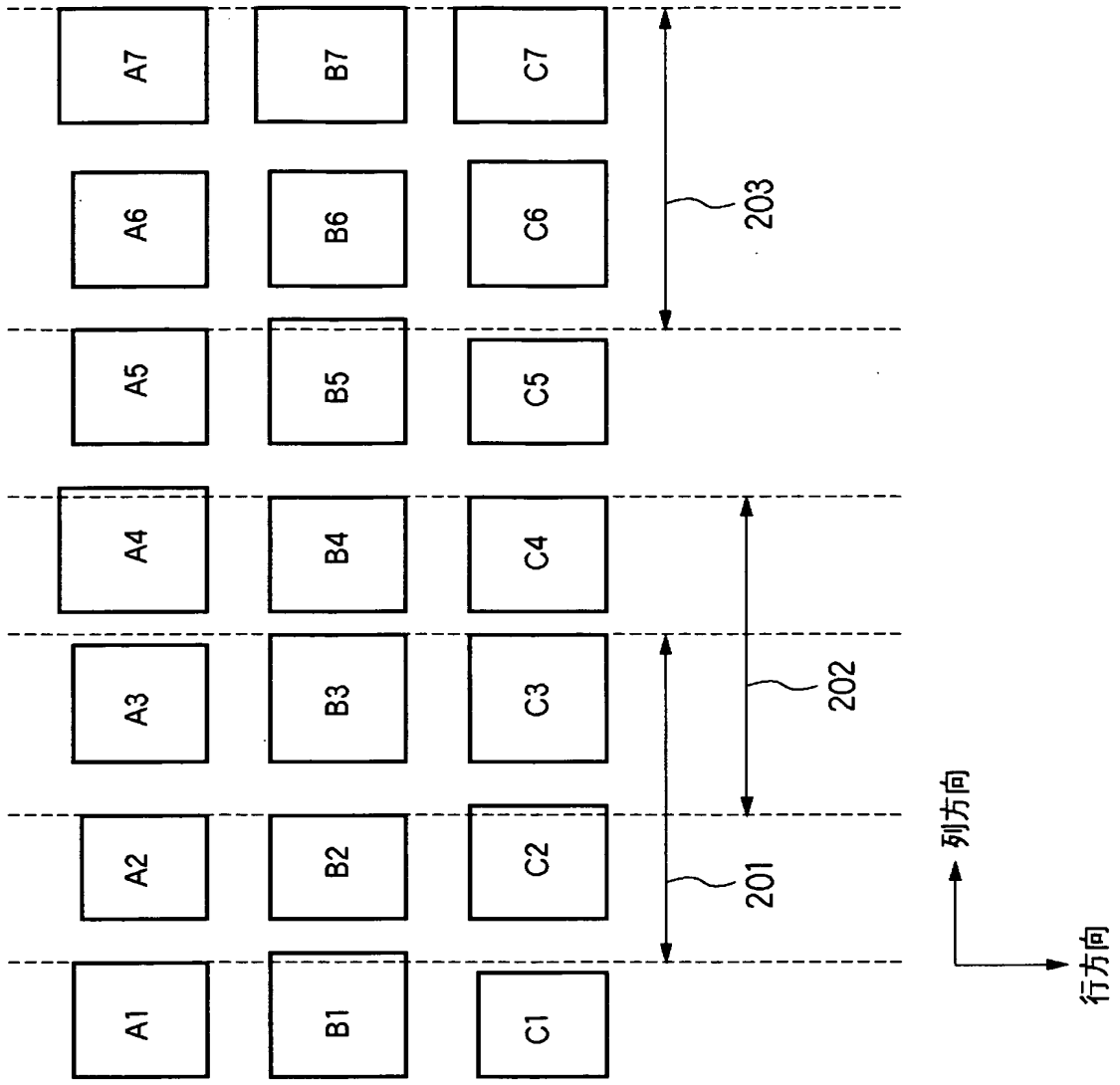
本発明の第４の実施形態における電子透かしの抽出処理のフローチャートである。

【書類名】　図面

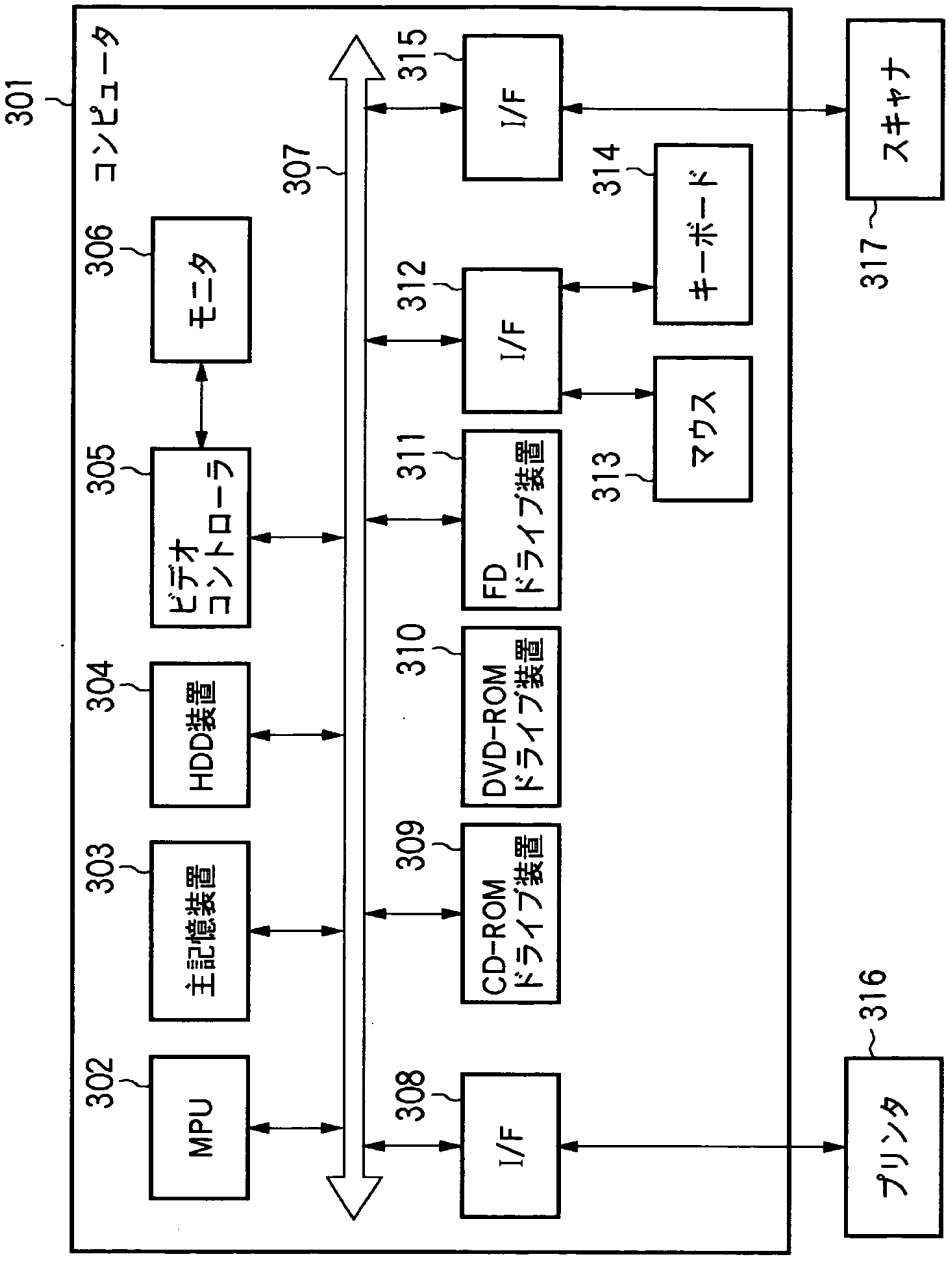
【図１】



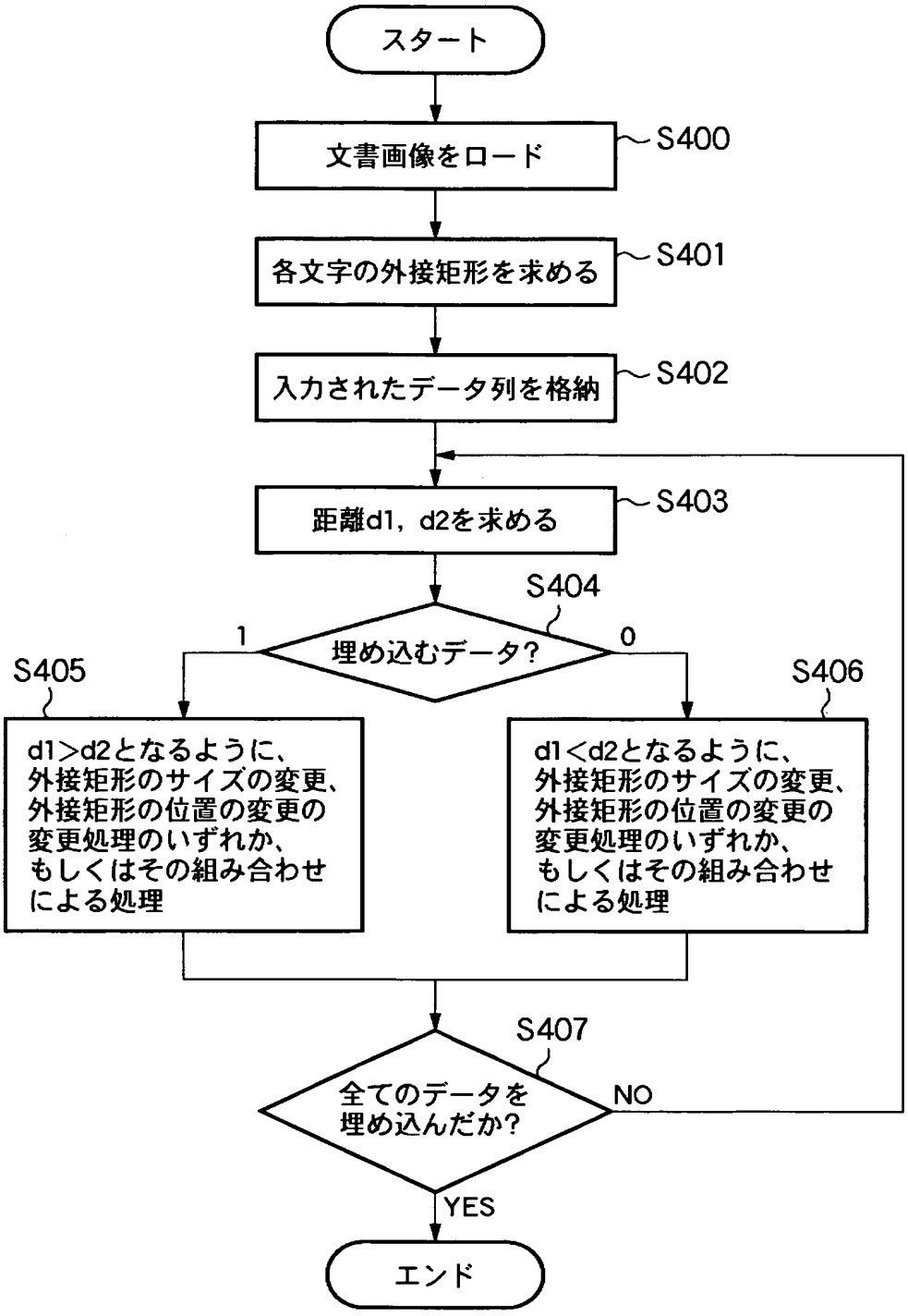
【図２】


A7
B7
C7
A6
B6
C6
A5
B5
C5
A4
B4
C4
A3
B3
C3
A2
B2
C2
A1
B1
C1
203
202
201
列方向
行方向

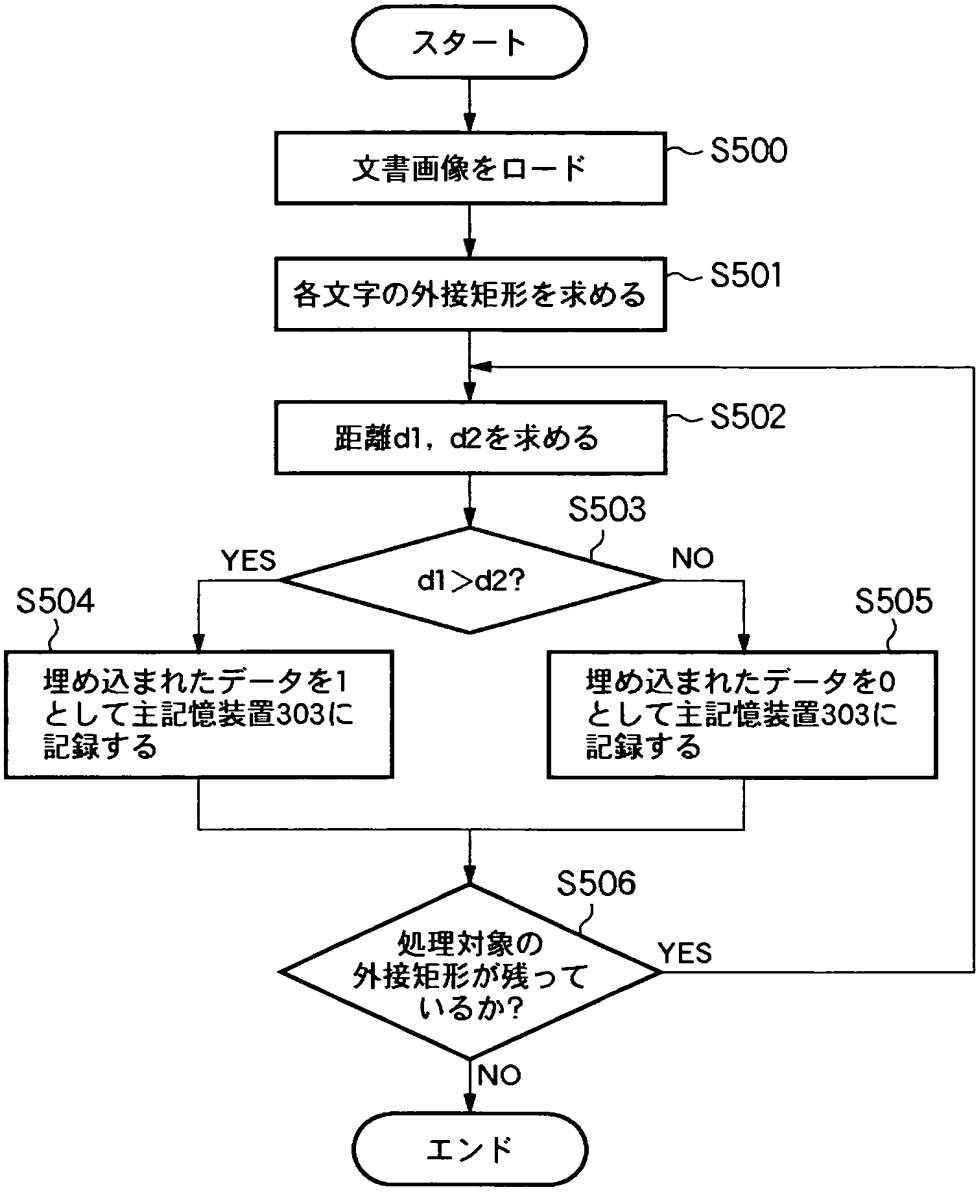
【図３】


301
コンピュータ
307
302
MPU
303
主記憶装置
304
HDD装置
305
ビデオコントローラ
306
モニタ
308
I/F
309
CD-ROMドライブ装置
310
DVD-ROMドライブ装置
311
FDドライブ装置
312
I/F
313
マウス
314
キーボード
315
I/F
316
プリンタ
317
スキャナ

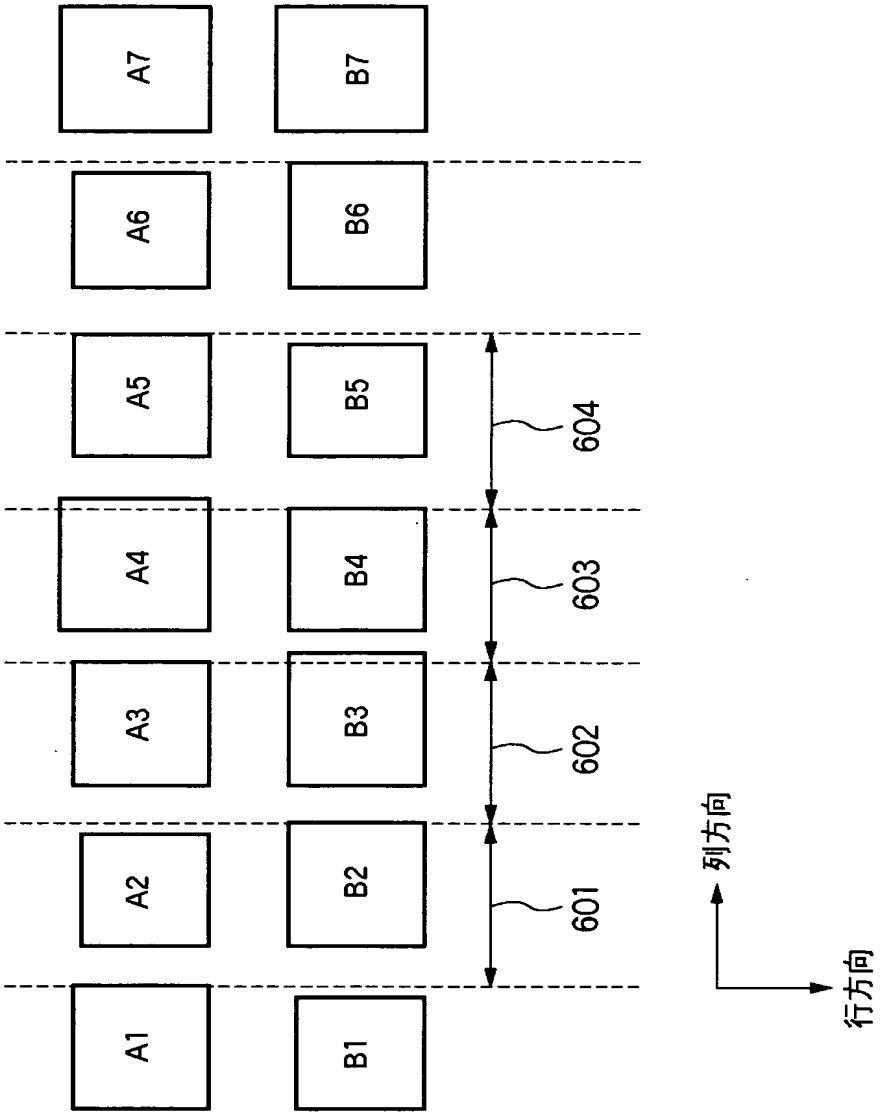
【図４】


スタート
文書画像をロード
S400
各文字の外接矩形を求める
S401
入力されたデータ列を格納
S402
距離d1，d2を求める
S403
S404
埋め込むデータ?
1
0
S405
d1>d2となるように、
外接矩形のサイズの変更、
外接矩形の位置の変更の
変更処理のいずれか、
もしくはその組み合わせ
による処理
S406
d1<d2となるように、
外接矩形のサイズの変更、
外接矩形の位置の変更の
変更処理のいずれか、
もしくはその組み合わせ
による処理
S407
全てのデータを
埋め込んだか?
NO
YES
エンド

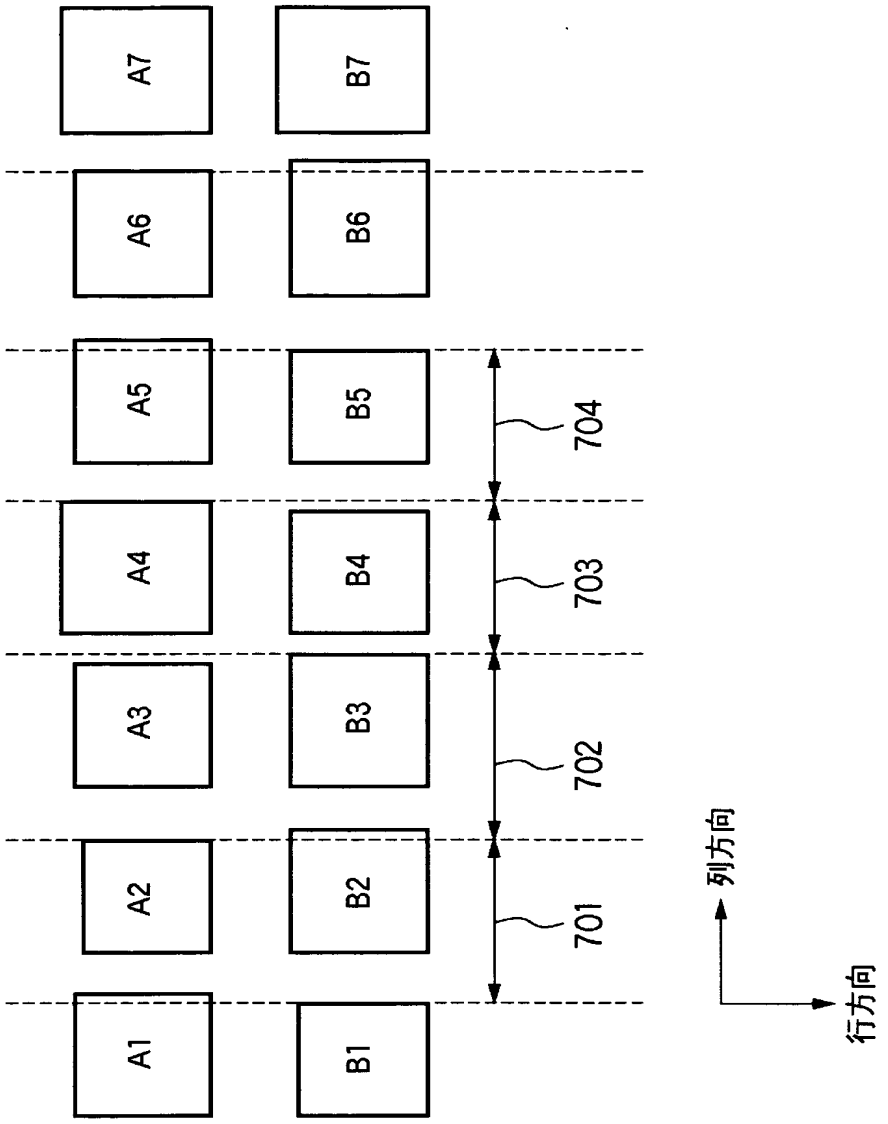
【図５】


スタート
文書画像をロード
S500
各文字の外接矩形を求める
S501
距離d1，d2を求める
S502
S503
d1＞d2?
YES
NO
S504
S505
埋め込まれたデータを1として主記憶装置303に記録する
埋め込まれたデータを0として主記憶装置303に記録する
S506
処理対象の外接矩形が残っているか?
YES
NO
エンド

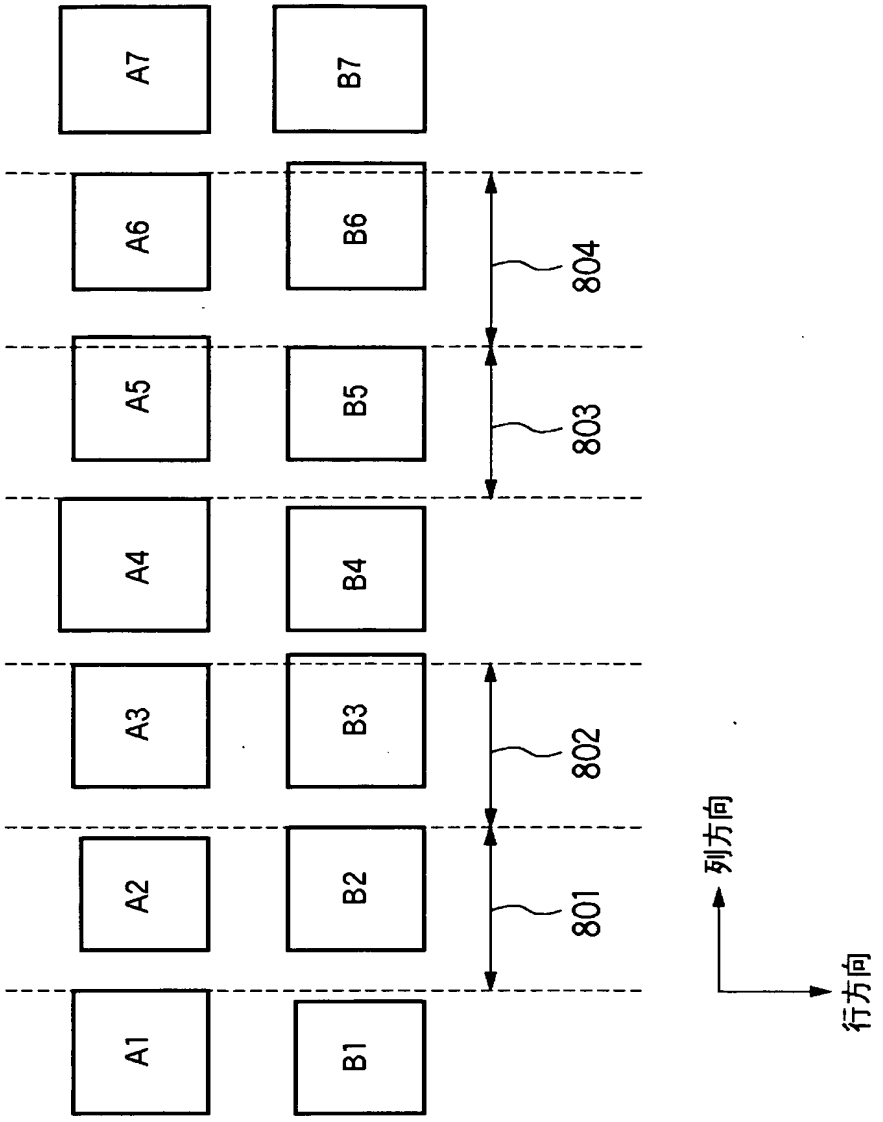
【図６】



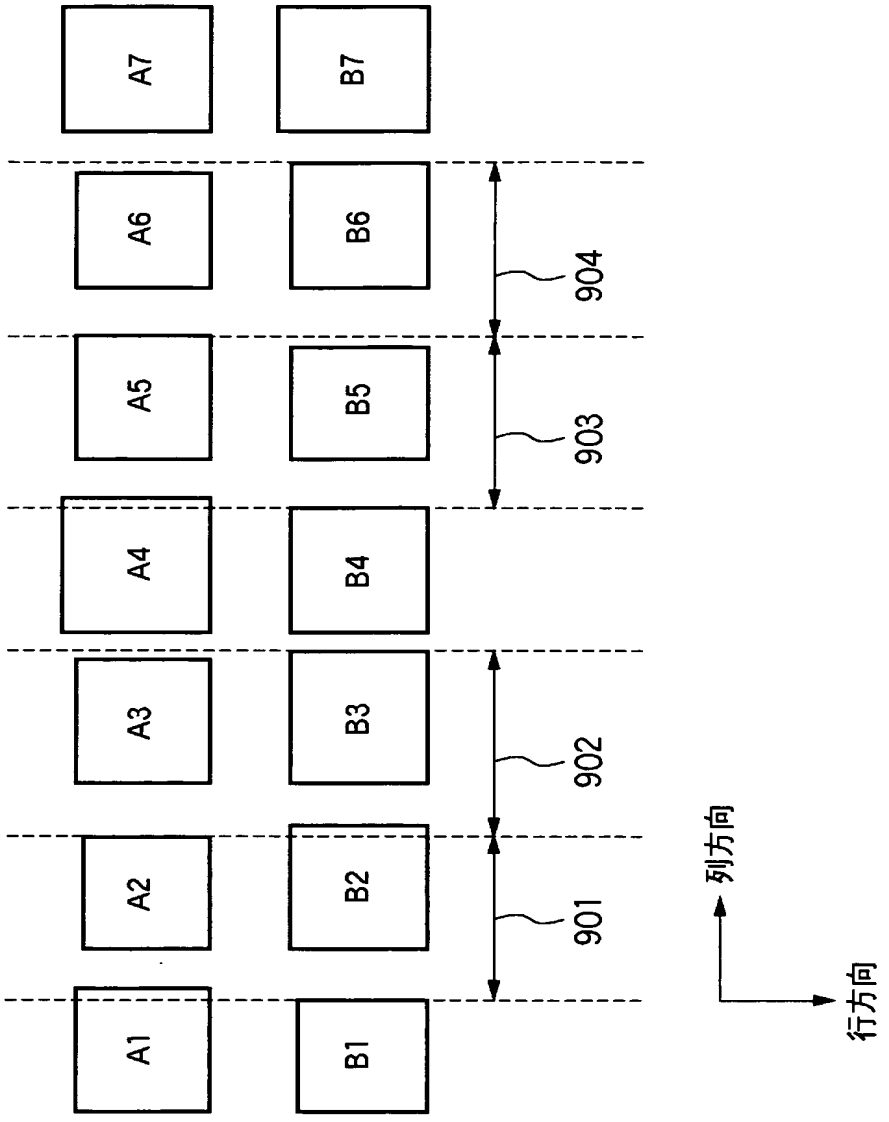
【図７】



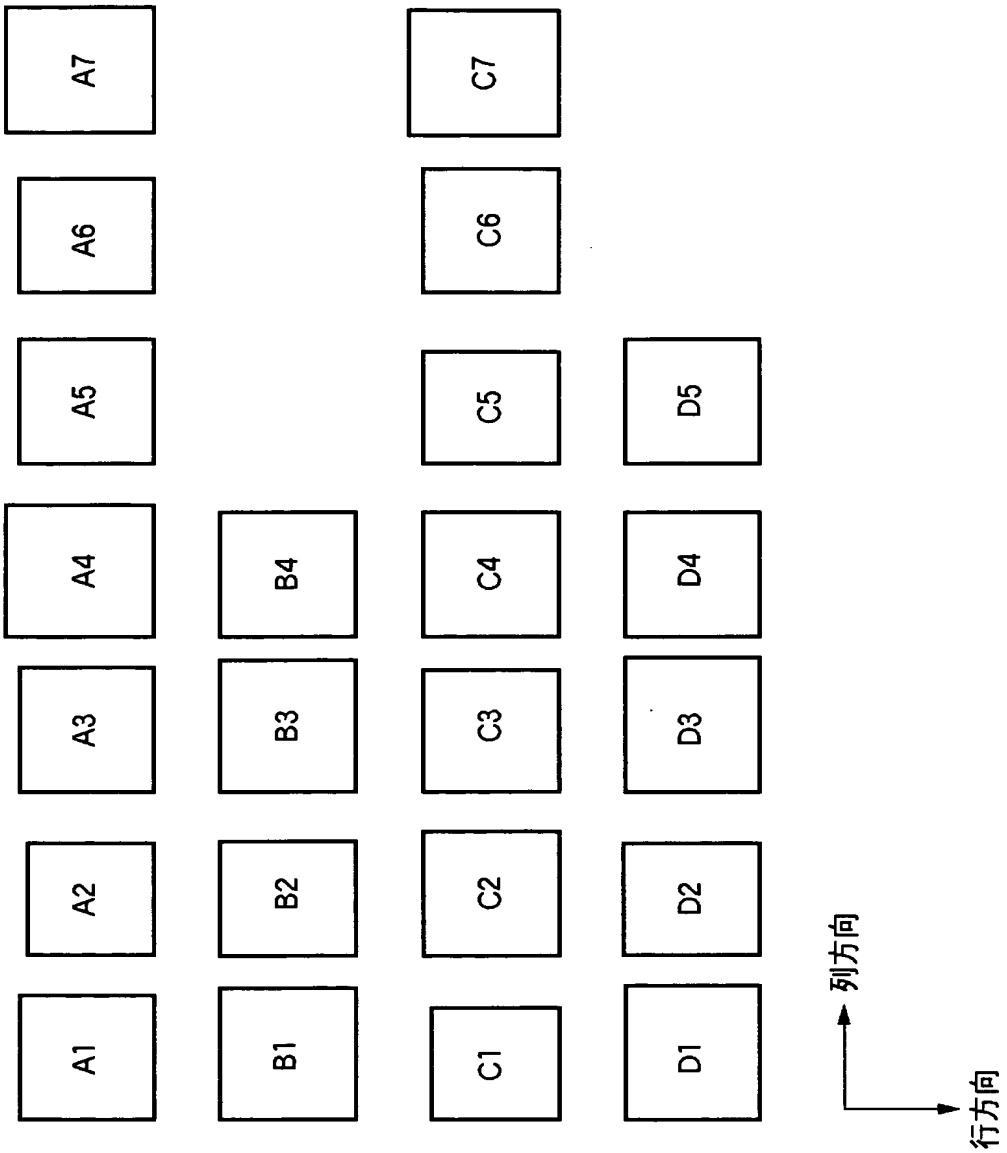
【図８】



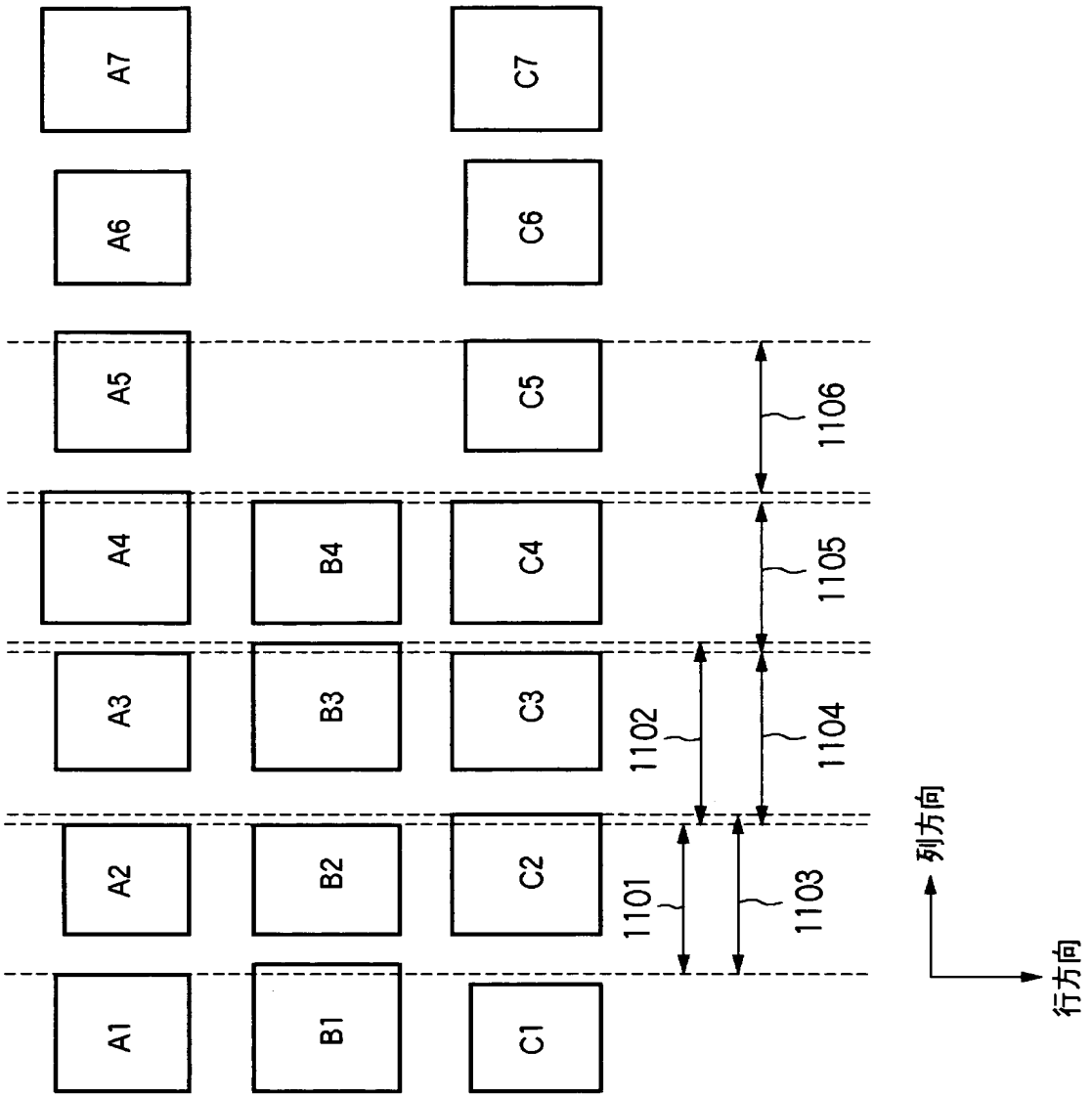
【図９】



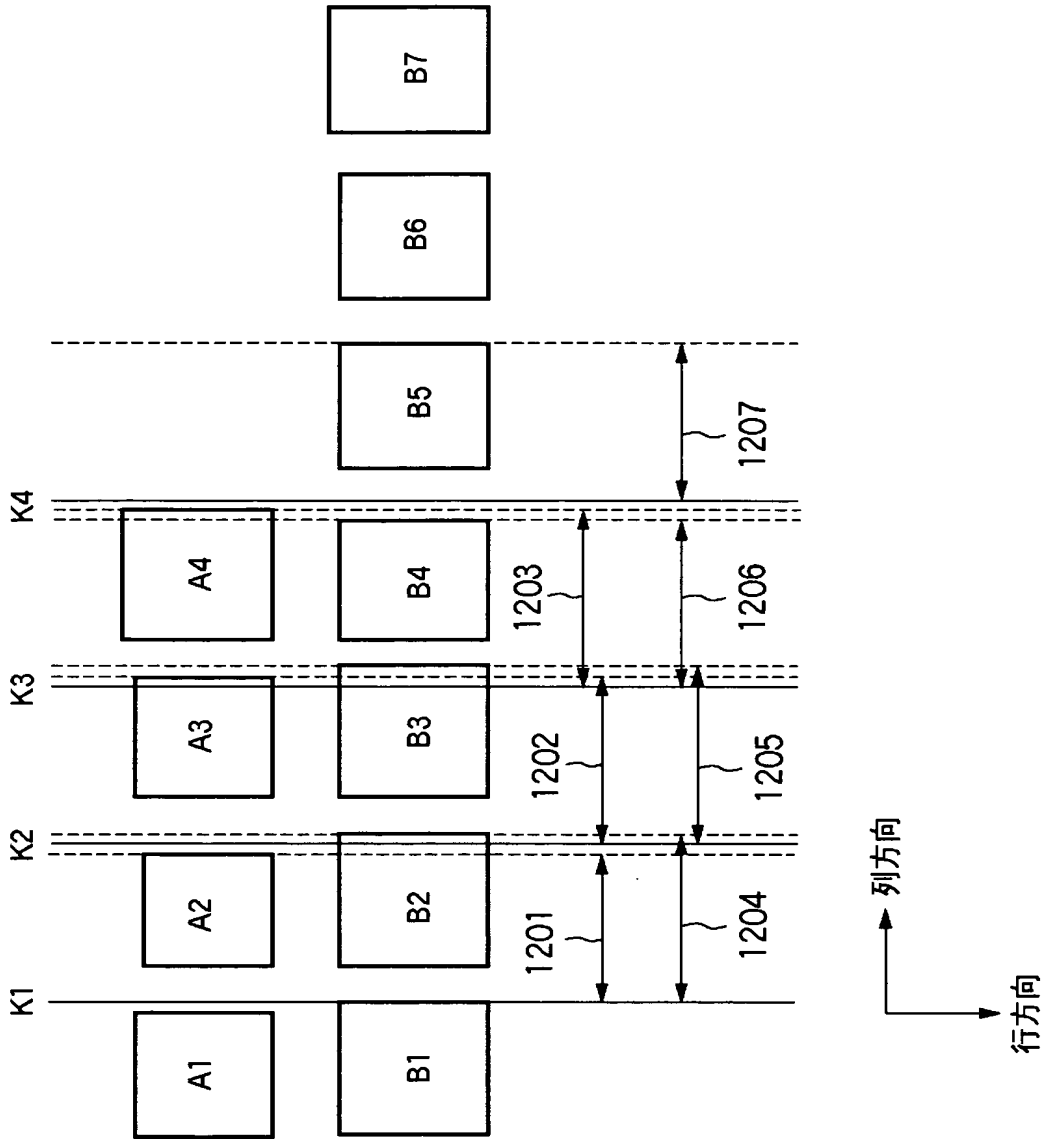
【図１０】


A7
C7
A6
C6
A5
C5
D5
A4
B4
C4
D4
A3
B3
C3
D3
A2
B2
C2
D2
A1
B1
C1
D1
列方向
行方向

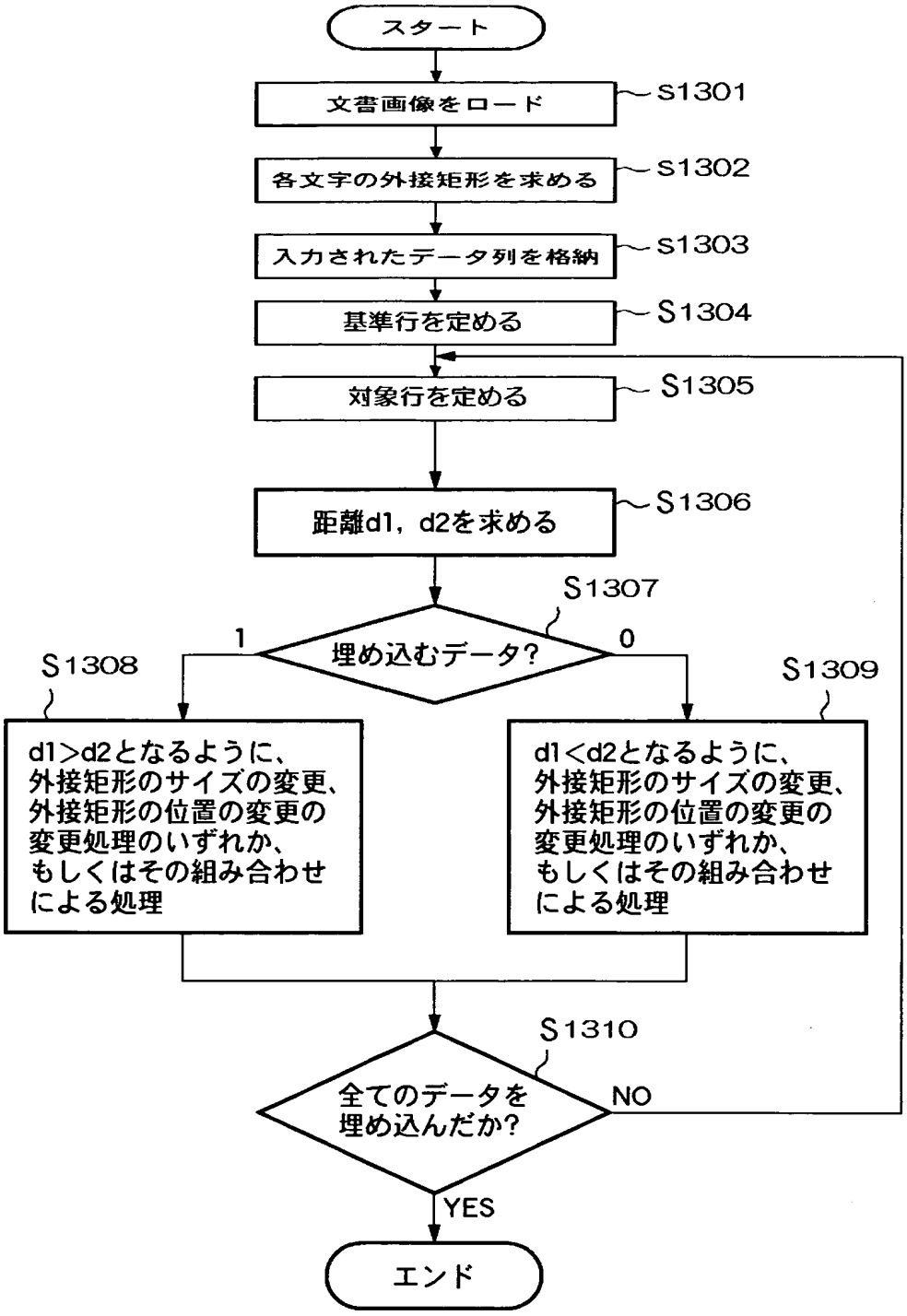
【図１１】


A7
C7
A6
C6
A5
C5
1106
A4
B4
C4
1105
A3
B3
C3
1102
1104
A2
B2
C2
1101
1103
A1
B1
C1
列方向
行方向

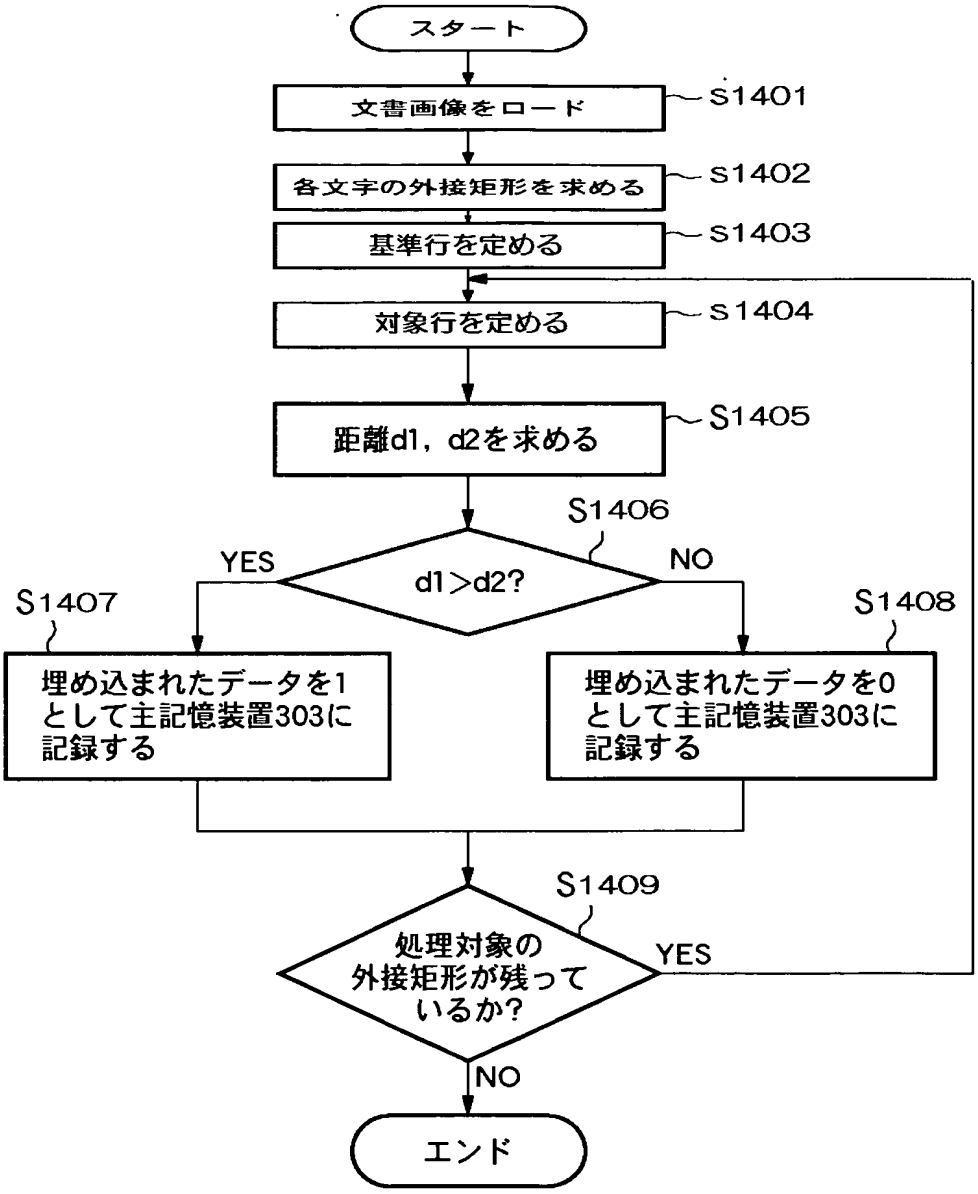
【図１２】


B7
B6
B5
1207
K4
A4
B4
1203
1206
K3
A3
B3
1202
1205
K2
A2
B2
1201
1204
K1
A1
B1
列方向
行方向

【図１３】


スタート
文書画像をロード
S1301
各文字の外接矩形を求める
S1302
入力されたデータ列を格納
S1303
基準行を定める
S1304
対象行を定める
S1305
距離d1，d2を求める
S1306
S1307
埋め込むデータ?
1
0
S1308
S1309
d1>d2となるように、
外接矩形のサイズの変更、
外接矩形の位置の変更の
変更処理のいずれか、
もしくはその組み合わせ
による処理
d1<d2となるように、
外接矩形のサイズの変更、
外接矩形の位置の変更の
変更処理のいずれか、
もしくはその組み合わせ
による処理
S1310
全てのデータを
埋め込んだか?
NO
YES
エンド

【図１４】


スタート
文書画像をロード
S1401
各文字の外接矩形を求める
S1402
基準行を定める
S1403
対象行を定める
S1404
距離d1，d2を求める
S1405
S1406
d1>d2?
YES
NO
S1407
S1408
埋め込まれたデータを1として主記憶装置303に記録する
埋め込まれたデータを0として主記憶装置303に記録する
S1409
処理対象の外接矩形が残っているか?
YES
NO
エンド

【書類名】　要約書

【要約】

【課題】　画質の劣化を押さえて文章画像に電子透かしのデータ列を埋め込むこと。

【解決手段】　文書画像における各文字の外接矩形を求め、各外接矩形において、基準の行となる第１の行（Ａ１～Ａ７の行）における第１の外接矩形と、基準の行以外の夫々の行である第２の行（Ｂ１～Ｂ４，Ｃ１～Ｃ７の行）における第２の外接矩形との組である第１の組と、第１の行における第３の外接矩形と、第２の行における第４の外接矩形との組である第２の組とにおいて、第１の組の夫々の外接矩形間の距離と第２の組の夫々の外接矩形間の距離とを、埋め込む電子透かし情報に応じて異ならせるように、夫々の組に含まれる夫々の外接矩形のうち少なくとも１つ以上を制御することで、電子透かし情報を埋め込む。

【選択図】　図８

特願２００２－３５６７４１

出　願　人　履　歴　情　報

識別番号　　［０００００１００７］

１．変更年月日　　１９９０年　８月３０日
［変更理由］　　新規登録
住　所　　東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
氏　名　　キヤノン株式会社